

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5391998号
(P5391998)

(45) 発行日 平成26年1月15日 (2014. 1. 15)

(24) 登録日 平成25年10月25日 (2013. 10. 25)

(51) Int. Cl.

F 1

C 0 9 B 67/20 (2006. 01)

G 0 2 B 5/20 (2006. 01)

G 0 2 B 5/22 (2006. 01)

G 0 2 F 1/1335 (2006. 01)

G 0 2 F 1/1337 (2006. 01)

C 0 9 B 67/20 G

G 0 2 B 5/20 1 0 1

G 0 2 B 5/22

G 0 2 F 1/1335 5 0 5

G 0 2 F 1/1337

請求項の数 8 (全 37 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-243421 (P2009-243421)

(22) 出願日 平成21年10月22日 (2009. 10. 22)

(65) 公開番号 特開2011-89016 (P2011-89016A)

(43) 公開日 平成23年5月6日 (2011. 5. 6)

審査請求日 平成24年6月28日 (2012. 6. 28)

(73) 特許権者 000222118

東洋インキ S Cホールディングス株式会社

東京都中央区京橋三丁目7番1号

(72) 発明者 山田 和則

東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋

インキ製造株式会社内

審査官 中西 聡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 緑色着色組成物、カラーフィルタおよびカラー表示装置

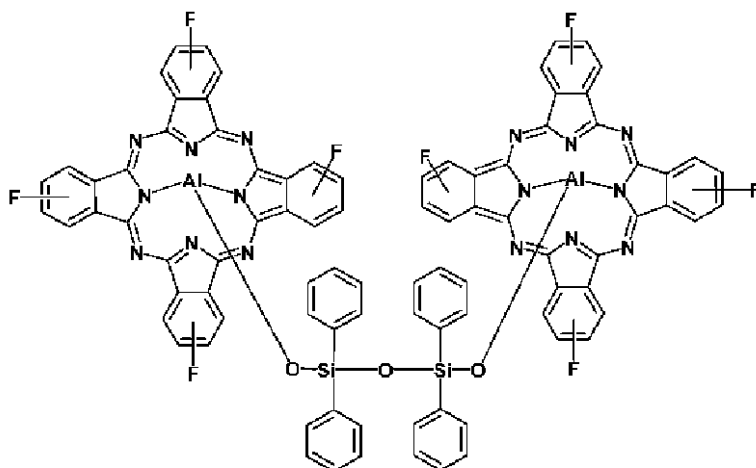
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記式 (1) で表される構造を有する顔料 (A) と、黄色顔料 (B) と、透明樹脂と、モノマーおよび / または重合開始剤とを含むことを特徴とする緑色着色組成物。

式 (1)

【化 1】



【請求項 2】

白色有機 E L 光源を具備する発光装置用のカラーフィルタに用いられることを特徴とする請求項 1 記載の緑色着色組成物。

【請求項 3】

顔料 (A) と黄色顔料 (B) との重量比率が、75 : 25 ~ 20 : 80であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の緑色着色組成物。

【請求項 4】

黄色顔料 (B) が、C . I . P i g m e n t Y e l l o w 1 3 8、1 3 9、1 5 0、及び 1 8 5 からなる群から選ばれる少なくとも 1 種類以上の黄色顔料を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれか記載の緑色着色組成物。

10

【請求項 5】

少なくとも 1 つの赤色フィルタセグメントと、少なくとも 1 つの緑色フィルタセグメントと、および少なくとも 1 つの青色フィルタセグメントとを備えるカラーフィルタにおいて、少なくとも 1 つの緑色フィルタセグメントが、請求項 1 乃至 4 いずれか記載の緑色着色組成物により形成されてなることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 6】

白色有機 E L 光源を有する発光装置用であることを特徴とする請求項 5 に記載のカラーフィルタ。

【請求項 7】

少なくとも 1 つの緑色フィルタセグメントが、波長 4 0 0 n m ~ 7 0 0 n m の範囲内で 2 つ以上の極大値を有する分光特性を有し、少なくとも波長 4 3 0 n m ~ 4 8 5 n m の範囲と波長 5 8 0 n m ~ 6 2 0 n m の範囲に発光強度が極大となるピーク波長 (1)、(2) を有し、波長 1 における発光強度 I_1 と波長 2 における発光強度 I_2 の比 (I_2 / I_1) が、0 . 4 以上 0 . 9 以下である発光スペクトルを有する白色有機 E L 光源を用いて測定された X Y Z 表色系色度座標が、0 . 1 8 0 x 0 . 2 2 5、0 . 6 5 0 y 0 . 7 1 5 を満たし、着色層パターンの膜厚が 3 . 5 μ m 未満であることを特徴とする請求項 6 記載のカラーフィルタ。

20

【請求項 8】

請求項 6 または 7 記載のカラーフィルタと、白色有機 E L 光源を有する発光装置とを備えたカラー表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラーフィルタと白色有機 E L (エレクトロルミネッセンス) 素子 (以下、「O L E D」ということがある。) を光源として有する (白色有機 E L 光源) カラー表示装置、該カラー表示装置に好ましく用いられるカラーフィルタおよび該カラーフィルタの形成に用いられる緑色着色組成物に関する。なお、白色とは、擬似白色を含めた広い概念を意味する。

40

【背景技術】

【0002】

カラーフィルタを使用するカラー表示装置としては、たとえば (a) 光源としてのバックライト、光シャッターとしての液晶、色調整機能 (色変換機能、色分解機能、色補正機能など) を有するカラーフィルタの組み合わせからなる液晶表示装置、 (b) 合成白色有機 E L 光源、色調整機能 (色変換機能、色分解機能、色補正機能など) を有するカラーフィルタの組み合わせからなる有機 E L 表示装置などが挙げられる。

【0003】

(a) の液晶表示装置におけるバックライトとしては、冷陰極管タイプバックライト、

50

無機材料を用いた発光ダイオードや白色有機 E L 素子を用いた、2 波長ピークの擬似白色バックライトや 3 波長ピークのバックライトなどがある。O L E D 光源以外のバックライトは、液晶表示装置としての表示性能やカラーフィルタとのマッチング、さらにバックライトの耐久性などの側面から、輝線スペクトルが設計されている。

【 0 0 0 4 】

液晶表示装置は、2 枚の偏光板に挟まれた液晶層が、1 枚目の偏光板を通過した光の偏光度合いを制御して、2 枚目の偏光板を通過する光量をコントロールすることにより表示を行う表示装置であり、V A モード、I P S モード等があり、中でも T N (ツイストネマチック) モード型液晶を用いるタイプが主流となっている。しかしながら、これら液晶表示装置においては、黒表示でもバックライトユニットは白表示と同じ発光をし続けているため、エネルギーの無駄が大きいという問題点を有している。

10

【 0 0 0 5 】

(b) の有機 E L 表示装置の合成白色有機 E L 光源としては、2 波長ピークを有する光源や 3 波長ピークを有する光源および可視光領域に多数のピークを有するものがあり、各色に発光する有機 E L 材料を混ぜるか層状に重ねるなどして合成白色光を得ている。

【 0 0 0 6 】

有機 E L 表示装置は、T F T (薄膜トランジスタ) などにより直接画素の光源をオン/オフコントロールすることが出来るため、指定画素の発光を消すことで黒表示を行うことが可能である。したがって、発光装置内に液晶表示装置において用いられる偏光板が不要となるし、液晶体によりコントロールを行う必要も無くなる。このため、表示装置における透過光の光量が増大するとともに、黒表示において発光装置を消すことにより、エネルギーの消費を大幅に減少させることができる。また真の暗闇の黒を再現することが可能となり、コントラスト比を大きくすることができる。このような液晶表示装置における問題点が解決された有機 E L カラー表示装置として、例えば S O N Y 社製「X E L - 1」などの製品が既に上市されている。(例えば特許文献 1 参照)

20

【 0 0 0 7 】

また、従来用いられている、冷陰極管タイプなどのバックライトを用いた液晶表示装置などの表示装置においては、緑色フィルタセグメントの形成に用いられる緑色着色組成物には、一般に明度に優れた C . I . P i g m e n t G r e e n 3 6 や、C . I . P i g m e n t G r e e n 7 が用いられることが多い。従来のカラーフィルタにおいては、これらの顔料を使用することで、高い明度と広い色表示領域を達成することができていた。

30

【 0 0 0 8 】

O L E D 光源を用いたカラー表示装置は、優れた表示性能から近年注目されているが、しかしながら (a)、(b) いずれの場合にも、従来のバックライトと、バックライトあるいは白色光源として用いられている O L E D 光源とは具体的なスペクトルや構造において違いがある。(例えば非特許文献 1、2 参照)

【 0 0 0 9 】

例えば冷陰極タイプの蛍光灯、無機 L E D 光源などのバックライトでは、液晶表示装置としての表示性能やカラーフィルタとのマッチング、さらにバックライトの耐久性などの側面から、輝線スペクトルが設計されているものが多いが、O L E D 光源では、材料の特性から 4 2 0 ~ 4 3 0 n m 近辺にピークが無く、4 6 0 n m 付近と 6 0 0 n m 付近にピークを有している。また O L E D 光源の発光スペクトルは、従来の光源と比較して全体的にブロードなピークを有しているため、4 6 0 n m 近辺のピークを過ぎた後においても、5 0 0 n m 付近まで従来の光源よりスペクトルが高くなっている。これらの理由から、O L E D 光源を使用した表示装置に、現在使用されているカラーフィルタをそのまま用いることができないのが現状である。このため O L E D 光源に使用できる、最適な色相や透過率特性を持つカラーフィルタ材料の選択、開発が必要となっている。

40

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

50

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 0 0 9 2 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 2 0 2 1 9 6 号公報

【非特許文献】

【 0 0 1 1 】

【非特許文献 1】T . K . H a t w a r e t a l . , I M I D ' 0 7 D I G E S T 1 5 - 1

【非特許文献 2】赤星治著「有機エレクトロニクスの展開」情報機構 2 0 0 7 / 0 9 / 2 7

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

本発明は、このような現状に鑑みなされたもので、白色有機 E L 光源を用いた液晶表示装置、有機 E L 表示装置などのカラー表示装置において、高い明度と広い色再現領域が可能なカラーフィルタを形成できる緑色着色組成物、およびこれを用いて形成されるフィルタセグメントを具備するカラーフィルタを提供すること、さらにはこのカラーフィルタと白色有機 E L 素子を光源として有するカラー表示装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

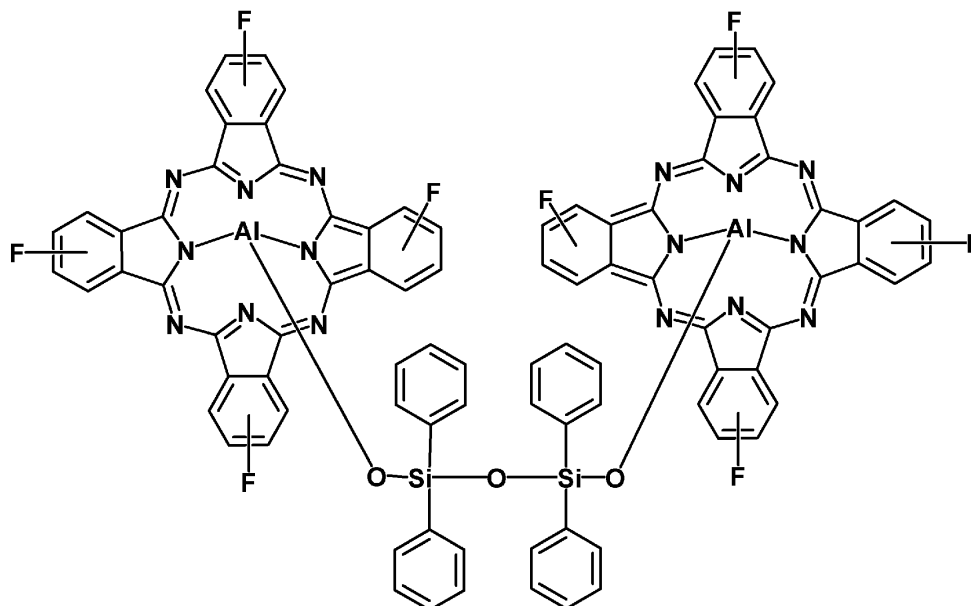
20

本発明者らは、前記諸問題を解決するために、鋭意研究を重ねた結果、下記式 (1) で表される構造を有する顔料 (A) と、黄色顔料 (B) と、透明樹脂と、モノマーおよび/または重合開始剤を含むことを特徴とする緑色着色組成物を用いることにより前記課題が解決されることを見出したものである。

【 0 0 1 4 】

式 (1)

【化 1 】



30

40

【 0 0 1 5 】

また、本発明は前記顔料 (A) と前記黄色顔料 (B) との重量比率が、75 : 25 ~ 20 : 80であることを特徴とする緑色着色組成物に関する。

【 0 0 1 6 】

50

また、本発明は前記黄色顔料 (B) が、 C . I . P i g m e n t Y e l l o w 138、139、150、及び185からなる群から選ばれる少なくとも1種類以上の黄色顔料を含むことを特徴とする緑色着色組成物に関する。

【0017】

また、本発明は少なくとも前記顔料 (A) と前記黄色顔料 (B) と透明樹脂とを含む混合物を分散してなる緑色顔料分散体であることを特徴とする前記緑色着色組成物に関する。

【0018】

また、本発明は少なくとも1つの赤色フィルタセグメントと、少なくとも1つの緑色フィルタセグメントと、および少なくとも1つの青色フィルタセグメントとを備えるカラーフィルタにおいて、少なくとも1つの緑色フィルタセグメントが、前記記載の緑色着色組成物により形成されてなるカラーフィルタに関する。

【0019】

また、本発明は白色有機 E L 光源を有する発光装置用であることを特徴とする前記のカラーフィルタに関する。

【0020】

また、本発明は少なくとも1つの緑色フィルタセグメントが、波長 400 nm ~ 700 nm の範囲内で2つ以上の極大値を有する分光特性を有し、少なくとも波長 430 nm ~ 485 nm の範囲と波長 580 nm ~ 620 nm の範囲に発光強度が極大となるピーク波長 (1)、(2) を有し、波長 1 における発光強度 I_1 と波長 2 における発光強度 I_2 の比 (I_2 / I_1) が、0.4以上0.9以下である発光スペクトルを有する白色有機 E L 光源を用いて測定された X Y Z 表色系色度座標が、0.180 x 0.225、0.650 y 0.715 を満たし、着色層パターンの膜厚が 3.5 μ m 未満であることを特徴とする前記カラーフィルタに関する。

【0021】

また、本発明は前記カラーフィルタと、白色有機 E L 光源を有する発光装置とを備えたカラー表示装置に関する。

【発明の効果】

【0022】

本発明においては白色有機 E L 光源と、着色剤として少なくとも式 (1) で表される構造を有する顔料 (A) と黄色顔料 (B) とを含む緑色着色組成物を用いることで、高い明度、広い色表示領域、高いコントラスト比を有するカラーフィルタ、およびカラー表示装置を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】白色有機 E L 光源の発光スペクトルの一例である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明を詳細に説明する。

なお、以下に挙げる「C . I . 」は、カラーインデックス (C . I .) を意味する。

< 緑色着色組成物 >

本発明の緑色着色組成物では前記式 (1) で表される構造を有する顔料 (A) と黄色顔料 (B) と透明樹脂と、モノマーおよび/または重合開始剤とを含む緑色着色組成物であって、主に白色有機 E L 光源を具備するカラー表示装置や液晶表示装置のカラーフィルタに用いられる場合に好適な緑色着色組成物であり、特に白色有機 E L 光源を具備するカラー表示装置のカラーフィルタに好ましく用いられる緑色着色組成物である。まず、緑色着色組成物に用いられる着色剤、透明樹脂、モノマー、重合開始剤、必要に応じ用いられる溶剤、分散性向上剤、分散助剤などのその他の成分について順次説明する。

【0025】

〔着色剤〕

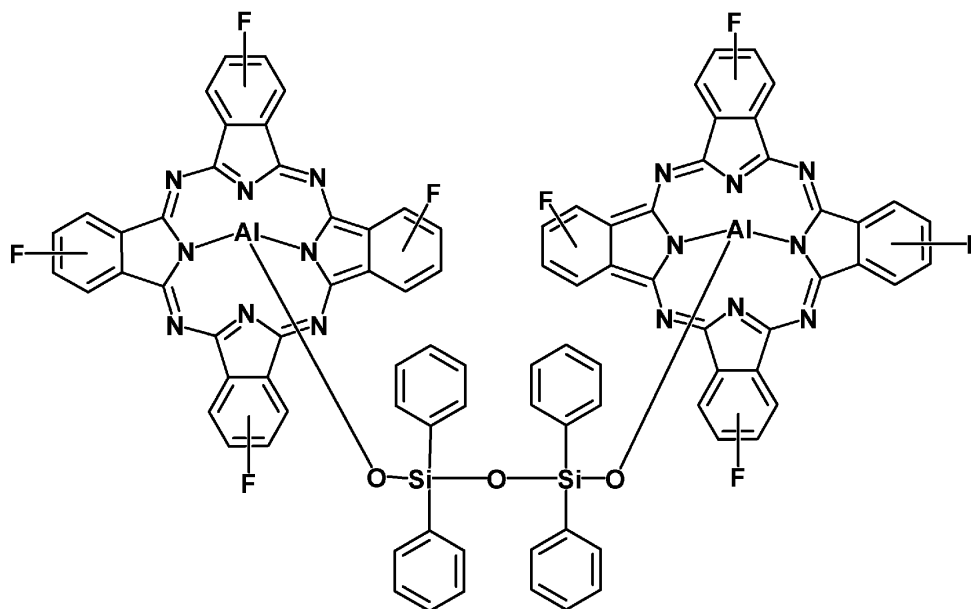
(式(1)で表される構造を有する顔料(A))

緑色着色組成物の着色剤としては、少なくとも下記式(1)で表される構造を有する顔料(A)と黄色顔料(B)とを含む。顔料(A)は特許文献(米国特許第7,585,363号明細書)に記載された公知の方法により作製することが可能である。上記顔料(A)を含む緑色着色組成物塗膜では従来カラーフィルタ用緑色着色組成物として多用されているC.I. Pigment Green 7などの銅フタロシアニン顔料の緑色着色組成物塗膜と比較して波長670nm以上の長波長の光の隠ぺい力が高い。一方で緑色フィルタセグメントに要求される500nm~550nmの光に対する上記顔料を用いた緑色着色組成物塗膜の透過率は十分高い。上記長波長の光の隠ぺい力の低い着色剤を使用した場合、緑色フィルタセグメントにおける長波長の光透過率を小さくするためにフィルタセグメントの膜厚を厚くしなければならず、緑色フィルタセグメントに求められる500nm~550nmの光透過率も小さくなってしまう。また、フィルタセグメントの膜厚が厚くなると、フィルタセグメントの生産性も悪くなるという問題もある。上記の理由から、本発明の緑色着色組成物を用いた場合、C.I. Pigment Green 7などを使用した緑色フィルタセグメントよりも薄い膜厚でカラーフィルタパターンを形成する上で優れている。

【0026】

(式1)

【化1】



【0027】

近年、色再現範囲がアメリカNational Television System Committee(NTSC)により定められた標準方式の3原色、赤(0.67, 0.33)、緑(0.21, 0.71)、青(0.14, 0.08)により囲まれる面積に対する比(単位は%、以下NTSC比と略す。)が90%以上であることを満たすカラーフィルタが求められている。とくに、上記NTSC規格の色度を満たすカラーフィルタを具備するカラー表示装置では印刷物に匹敵する色再現性を得ることができるため好ましい。

このようなカラーフィルタの緑色フィルタセグメントにおいては、白色有機EL光源を用いて測定したXYZ表色系における色度点(x, y)が0.180 x 0.225、0.650 y 0.715を満たす緑色着色組成物を用いることが好ましい。

また色度座標(x, y)が(0.210、0.710)に近い値となる緑色着色組成物を用いることがより好ましい。色度x、yが上記範囲外の時、印刷物に匹敵する彩度の

高い緑色を再現することが困難である。また、 y が0.715よりも大きいとき、再度の高い緑色を再現することは可能であるが、緑色フィルタセグメントの透過率が低くなるため好ましくない。フィルタセグメントの膜厚はフィルタセグメントの生産性と透過率の観点から3.5 μm 未満であることが好ましく、3.0 μm 以下であることがより好ましい。

【0028】

(顔料(B))

また、本発明の緑色着色組成物には、着色剤として、式(1)で表される構造を有する顔料(A)のほかに黄色顔料(B)が含まれる。黄色顔料(B)としては、C. I. Pigment Yellow 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、24、31、32、34、35、35:1、36、36:1、37、37:1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、126、127、128、129、138、139、147、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、185、187、188、193、194、198、199、213、214等が挙げられる。なかでも、Pigment Yellow 138、139、150、185のいずれかを含むことにより透過率の高い緑色着色組成物を得ることが出来るため好ましく、Pigment Yellow 185を含むことが透過率に優れる点で最も好ましい。

【0029】

着色剤が、式(1)で表される構造を有する顔料(A)と黄色顔料(B)とのいずれかを含まない場合、着色層パターンの白色有機EL光源を用いて測定したXYZ表色系における色度座標が、 $0.180 \leq x \leq 0.225$ 、 $0.650 \leq y \leq 0.715$ を満たすことが困難となってしまう。顔料(A)と顔料(B)との好ましい重量比率は75:25~20:80であり、70:30~30:70であることが、着色層パターンのXYZ表色系における色度座標が上記色度範囲を満たすことが容易になるため好ましい。

【0030】

また、本発明の緑色着色組成物は本発明の効果を損なわない範囲で上記顔料(A)、(B)のほかにC. I. Pigment Green 7、10、36、37、58などの緑色顔料を含有しても良い。

【0031】

(着色剤の微細化)

本発明の緑色着色組成物に含まれる着色剤は、ソルトミリング処理を行い微細化することができる。着色剤の一次粒子径は、着色剤担体中への分散が良好なことから、20 nm以上であることが好ましい。また、表面粗さが良好なフィルタセグメントを形成できることから、100 nm以下であることが好ましい。特に好ましい範囲は、25~85 nmの範囲である。なお、顔料の一次粒子径は、顔料のTEM(透過型電子顕微鏡)による電子顕微鏡写真から一次粒子の大きさを直接計測する方法で行った。具体的には、個々の顔料の一次粒子の短軸径と長軸径を計測し、平均をその顔料粒子の粒径とした。次に、100個以上の顔料粒子について、それぞれの粒子の体積を求めた粒径の立方体と近似して求め、体積平均粒径を平均一次粒子径としている。

【0032】

ソルトミリング処理とは、着色剤と水溶性無機塩と水溶性有機溶剤との混合物を、ニーダー、2本ロールミル、3本ロールミル、ポールミル、アトライター、サンドミル等の混練機を用いて、加熱しながら機械的に混練した後、水洗により水溶性無機塩と水溶性有機溶剤を除去する処理である。水溶性無機塩は、破碎助剤として働くものであり、ソルトミリング時に無機塩の硬度の高さを利用して顔料が破碎される。顔料をソルトミリング処理

する際の条件を最適化することにより、一次粒子径が非常に微細であり、また、分布の幅がせまく、シャープな粒度分布をもつ着色剤を得ることができる。

【0033】

水溶性無機塩としては、塩化ナトリウム、塩化バリウム、塩化カリウム、硫酸ナトリウム等を用いることができるが、価格の点から塩化ナトリウム（食塩）を用いるのが好ましい。水溶性無機塩は、処理効率と生産効率の両面から、顔料の全重量を基準（100重量％）として、50～2000重量％用いることが好ましく、300～1000重量％用いることが最も好ましい。

【0034】

水溶性有機溶剤は、着色剤及び水溶性無機塩を湿潤する働きをするものであり、水に溶解（混和）し、かつ用いる無機塩を実質的に溶解しないものであれば特に限定されない。ただし、ソルトミリング時に温度が上昇し、溶剤が蒸発し易い状態になるため、安全性の点から、沸点120以上の高沸点溶剤が好ましい。例えば、2-メトキシエタノール、2-ブトキシエタノール、2-（イソペンチルオキシ）エタノール、2-（ヘキシルオキシ）エタノール、ジエチレングリコール、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコール、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、液状のポリエチレングリコール、1-メトキシ-2-プロパノール、1-エトキシ-2-プロパノール、ジプロピレングリコール、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、液状のポリプロピレングリコール等が用いられる。水溶性有機溶剤は、着色剤の全重量を基準（100重量％）として、5～1000重量％用いることが好ましく、50～500重量％用いることが最も好ましい。

【0035】

着色剤をソルトミリング処理する際には、必要に応じて樹脂を添加してもよい。用いられる樹脂の種類は特に限定されず、天然樹脂、変性天然樹脂、合成樹脂、天然樹脂で変性された合成樹脂等を用いることができる。用いられる樹脂は、室温で固体であり、水不溶性であることが好ましく、かつ上記有機溶剤に一部可溶であることがさらに好ましい。樹脂の使用量は、着色剤の全重量を基準（100重量％）として、5～200重量％の範囲であることが好ましい。

【0036】

〔透明樹脂〕

本発明の緑色着色組成物に用いる透明樹脂は、可視光領域の400～700nmの全波長領域において分光透過率が好ましくは80％以上、より好ましくは95％以上の樹脂であることが好ましい。透明樹脂は、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、および光硬化性樹脂のいずれであってもよく、顔料の全重量を基準として、30～500重量％の量で用いることができる。30重量％未満では、成膜性および諸耐性が不十分となり、500重量％より多いと顔料濃度が低く、色特性を発現できない。

【0037】

熱可塑性樹脂としては、例えば、ブチラール樹脂、スチレン-マレイン酸共重合体、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂、アルキッド樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ゴム系樹脂、環化ゴム系樹脂、セルロース類、ポリエチレン（HDPE、LDPE）、ポリブタジエン、ポリイミド樹脂等が挙げられる。

【0038】

熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジン変性フマル酸樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。

【0039】

光硬化性樹脂としては、水酸基、カルボキシル基、アミノ基等の反応性の置換基を有す

10

20

30

40

50

る線状高分子にイソシアネート基、アルデヒド基、エポキシ基、及びカルボキシル基等の反応性置換基を有する(メタ)アクリル化合物やケイヒ酸を反応させて、(メタ)アクリロイル基、スチリル基等の光架橋性基を該線状高分子に導入した樹脂が用いられる。また、スチレン-無水マレイン酸共重合体や、 α -オレフィン-無水マレイン酸共重合体等の酸無水物を含む線状高分子をヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート等の水酸基を有する(メタ)アクリル化合物によりハーフエステル化したものも用いられる。

【0040】

緑色着色組成物を、アルカリ現像型着色レジスト材の形態で用いる場合は、(メタ)アクリル酸共重合体樹脂(アルカリ可溶性アクリル樹脂)等の酸性基を有するアルカリ可溶性樹脂を使用することが好ましい。顔料を好ましく分散させるためには、アルカリ可溶性樹脂の重量平均分子量(Mw)は10,000~100,000の範囲が好ましく、より好ましくは30,000~80,000の範囲である。また数平均分子量(Mn)は5,000~50,000の範囲が好ましく、Mw/Mnの値は10以下であることが好ましい。

10

【0041】

本発明において樹脂の重量平均分子量(Mw)は、TSKゲルカラム(東ソー社製)を用い、RI検出器を装備したGPC(東ソー社製、HLC-8120GPC)で、展開溶媒にTHFを用いて測定したポリスチレン換算の重量平均分子量(Mw)である。

【0042】

〔モノマー〕

20

本発明のモノマーには、紫外線や熱などにより硬化して透明樹脂を生成するモノマーもしくはオリゴマーが含まれ、これらを単独で、または2種以上混合して用いることができる。モノマーの配合量は、着色剤の全重量を基準(100重量%)として、5~400重量%であることが好ましく、光硬化性および現像性の観点から10~300重量%であることがより好ましい。

【0043】

紫外線や熱などにより硬化して透明樹脂を生成するモノマー、オリゴマーとしては、例えば、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、 α -カルボキシエチル(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、トリシクロデカニル(メタ)アクリレート、エステルアクリレート、メチロール化メラミンの(メタ)アクリル酸エステルおよびメタクリル酸エステル、(メタ)アクリル酸、スチレン、酢酸ビニル、ヒドロキシエチルビニルエーテル、エチレングリコールジビニルエーテル、ペンタエリスリトールトリビニルエーテル、(メタ)アクリルアミド、N-ヒドロキシメチル(メタ)アクリルアミド、N-ビニルホルムアミド、アクリロニトリル等が挙げられるが、必ずしもこれらに限定されるものではない。

30

40

【0044】

〔重合開始剤〕

本発明の重合開始剤には、光重合開始剤と熱重合開始剤が含まれる。

(光重合開始剤)

本発明の緑色着色組成物には、該組成物を紫外線などの照射により硬化させ、フォトリ

50

ソグラフ法によりフィルタセグメントを形成するために、光重合開始剤が必要に応じ添加される。なお、透明樹脂として光硬化性樹脂が用いられる場合にも光重合開始剤が用いられる。光重合開始剤を使用する際の配合量は、着色剤の全重量を基準（１００重量％）として、５～２００重量％であることが好ましく、光硬化性および現像性の観点から１０～１５０重量％であることがより好ましい。

【００４５】

光重合開始剤としては、例えば、４－フェノキシジクロロアセトフェノン、４－ｔ－ブチル－ジクロロアセトフェノン、ジエトキシアセトフェノン、１－（４－イソプロピルフェニル）－２－ヒドロキシ－２－メチルプロパン－１－オン、１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、２－ベンジル－２－ジメチルアミノ－１－（４－モルフォリノフェニル）－ブタン－１－オン、２－メチル－１－〔４－（メチルチオ）フェニル〕－２－モルフォリノプロパン－１－オン等のアセトフェノン系光重合開始剤、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルジメチルケタール等のベンゾイン系光重合開始剤、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、ベンゾイル安息香酸メチル、４－フェニルベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、アクリル化ベンゾフェノン、４－ベンゾイル－４’－メチルジフェニルサルファイド等のベンゾフェノン系光重合開始剤、チオキサンソン、２－クロルチオキサンソン、２－メチルチオキサンソン、イソプロピルチオキサンソン、２，４－ジイソプロピルチオキサンソン等のチオキサンソン系光重合開始剤、２，４，６－トリクロロ－ｓ－トリアジン、２－フェニル－４，６－ビス（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、２－（ｐ－メトキシフェニル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、２－（ｐ－トリル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、２－ピペロニル－４，６－ビス（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、２，４－ビス（トリクロロメチル）－６－スチリル－ｓ－トリアジン、２－（ナフト－１－イル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、２－（４－メトキシ－ナフト－１－イル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、２，４－トリクロロメチル－（ピペロニル）－６－トリアジン、２，４－トリクロロメチル（４’－メトキシスチリル）－６－トリアジン等のトリアジン系光重合開始剤、ボレート系光重合開始剤、カルバゾール系光重合開始剤、イミダゾール系光重合開始剤等並びに、オキシムエステル系光重合開始剤等が用いられる。

上記光重合開始剤は、単独であるいは２種以上を混合して用いることができる。

【００４６】

（増感剤）

また、必要に応じ、上記光重合開始剤とともに増感剤が用いられてもよい。増感剤としては、上記重合開始剤の増感剤として従来から知られている任意のものをを用いることができる。具体的には、－アシロキシエステル、アシルフォスフィンオキサイド、メチルフェニルグリオキシレート、ベンジル、９，１０－フェナンスレンキノン、カンファーキノン、エチルアンスラキノン、４，４’－ジエチルイソフタロフェノン、３，３’，４，４’－テトラ（ｔ－ブチルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン、４，４’－ジエチルアミノベンゾフェノン等の化合物が挙げられるが、これに限定されるものではない。増感剤を使用する際の配合量は、緑色着色組成物中に含まれる光重合開始剤の全重量を基準（１００重量％）として、３～６０重量％であることが好ましく、光硬化性、現像性の観点から５～５０重量％であることがより好ましい。

【００４７】

（熱重合開始剤）

透明樹脂として熱硬化性樹脂を用いる場合は、必要に応じて熱重合開始剤が含まれてもよい。熱重合開始剤としては、例えばベンゾイルペルオキシド、ジクロルベンゾイルペルオキシド、ジミルペルオキシド、ジ－tert－ブチルペルオキシド、２，５－ジメチル－２，５－ジ（ペルオキシドベンゾエート）ヘキシン－３，１，４－ビス（tert－ブチルペルオキシイソプロピル）ベンゼン、ラウロイルペルオキシド、tert－ブチル

ペルアセテート、2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ブチルペルオキシ)ヘキシン-3,2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ブチルペルオキシ)ヘキサン、tert-ブチルペルベンゾエート、tert-ブチルペルフェニルアセテート、tert-ブチルペルイソブチレート、tert-ブチルペル-sec-オクトエート、tert-ブチルペルピバレート、クミルペルピバレートおよびtert-ブチルペルジエチルアセテート、その他アゾ化合物、例えばアゾビスイソブチロニトリル、ジメチルアゾイソブチレートが挙げられる。

【0048】

〔溶剤〕

本発明の緑色着色組成物には、顔料を十分に顔料担体中に分散させるため、またガラス基板等の基板上に乾燥膜厚が0.2~5μmとなるように塗布してフィルタセグメントを形成する際、塗膜形成を容易にするために、溶剤が含有される。

【0049】

溶剤としては、例えば1,2,3-トリクロロプロパン、1,3-ブタンジオール、1,3-ブチレングリコール、1,3-ブチレングリコールジアセテート、1,4-ジオキサン、2-ヘプタノン、2-メチル-1,3-プロパンジオール、3,5,5-トリメチル-2-シクロヘキセン-1-オン、3,3,5-トリメチルシクロヘキサノン、3-エトキシプロピオン酸エチル、3-メチル-1,3-ブタンジオール、3-メトキシ-3-メチル-1-ブタノール、3-メトキシ-3-メチルブチルアセテート、3-メトキシブタノール、3-メトキシブチルアセテート、4-ヘプタノン、m-キシレン、m-ジエチルベンゼン、m-ジクロロベンゼン、N,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジメチルホルムアミド、n-ブチルアルコール、n-ブチルベンゼン、n-プロピルアセテート、N-メチルピロリドン、o-キシレン、o-クロロトルエン、o-ジエチルベンゼン、o-ジクロロベンゼン、p-クロロトルエン、p-ジエチルベンゼン、sec-ブチルベンゼン、tert-ブチルベンゼン、ブチロラクトン、イソブチルアルコール、イソホロン、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールジブチルエーテル、エチレングリコールモノイソプロピルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノターシャリーブチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノプロピルエーテル、エチレングリコールモノヘキシルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジイソブチルケトン、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールモノイソプロピルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、シクロヘキサノール、シクロヘキサノールアセテート、シクロヘキサノン、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ダイアセトンアルコール、トリアセチン、トリプロピレングリコールモノブチルエーテル、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールジアセテート、プロピレングリコールフェニルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルプロピオネート、ベンジルアルコール、メチルイソブチルケトン、メチルシクロヘキサノール、酢酸n-アミル、酢酸n-ブチル、酢酸イソアミル、酢酸イソブチル、酢酸プロピル、二塩基酸エステル等が挙げられるが、必ずしもこれらに限定されるものではない。

溶剤は、1種を単独で、若しくは2種以上を混合して用いることができる。また溶剤は

10

20

30

40

50

、着色組成物を適正な粘度に調節し、目的とする均一な膜厚のフィルタセグメントを形成できることから、着色剤の全重量を基準（１００重量％）として、８００～４０００重量％の量で用いることが好ましい。

【００５０】

〔色素誘導体〕

本発明の緑色着色組成物においては、着色剤の分散性を改善する目的で色素誘導体を用いることが可能である。色素誘導体は、有機色素に置換基を導入した化合物である。このような有機色素には、一般に色素と呼ばれていないナフタレン系、およびアントラキノン系等の淡黄色の芳香族多環化合物も含まれる。色素誘導体としては、特開昭６３－３０５１７３号公報、特公昭５７－１５６２０号公報、特公昭５９－４０１７２号公報、特公昭６３－１７１０２号公報、特公平５－９４６９号公報等に記載されているものを使用でき、これらは単独でまたは２種類以上を混合して用いることができる。色素誘導体を用いる場合、その配合量は、着色剤の全重量を基準（１００重量％）として、好ましくは０．００１～４０重量％、分散性の観点から、更に好ましくは０．１～３０重量％、耐熱性および耐光性の観点から、最も好ましくは０．５～２５重量％である。着色剤全量に対し色素誘導体の配合量が、０．００１重量％未満であると分散性が悪くなる場合があり、４０重量％を超えると耐熱性、耐光性が悪くなる場合がある。

【００５１】

〔分散助剤〕

着色剤を透明樹脂および／または有機溶剤などの着色剤担体中に分散する際には、適宜、樹脂型分散剤、界面活性剤等の分散助剤を用いることができる。分散助剤は、着色剤の分散に優れ、分散後の着色剤の再凝集を防止する効果が大きいため、分散助剤を用いて着色剤を着色剤担体中に分散してなる緑色着色組成物を用いた場合には、分光透過率の高いカラーフィルタが得られる。

【００５２】

樹脂型分散剤は、着色剤に吸着する性質を有する着色剤親和性部位と、着色剤担体と相溶性のある部位とを有し、着色剤に吸着して着色剤の着色剤担体への分散を安定化する働きをするものである。樹脂型分散剤として具体的には、ポリウレタン、ポリアクリレートなどのポリカルボン酸エステル、不飽和ポリアミド、ポリカルボン酸、ポリカルボン酸（部分）アミン塩、ポリカルボン酸アンモニウム塩、ポリカルボン酸アルキルアミン塩、ポリシロキサン、長鎖ポリアミノアマイドリン酸塩、水酸基含有ポリカルボン酸エステルや、これらの変性物、ポリ（低級アルキレンイミン）と遊離のカルボキシル基を有するポリエステルとの反応により形成されたアミドやその塩などの油性分散剤、（メタ）アクリル酸－スチレン共重合体、（メタ）アクリル酸－（メタ）アクリル酸エステル共重合体、スチレン－マレイン酸共重合体、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドンなどの水溶性樹脂や水溶性高分子化合物、ポリエステル系、変性ポリアクリレート系、エチレンオキサイド／プロピレンオキサイド付加化合物、燐酸エステル系等が用いられ、これらは単独でまたは２種以上を混合して用いることができる。樹脂型分散剤の配合量は、着色剤の全重量を基準（１００重量％）として好ましくは０．００１～４０重量％、分散性の観点から、更に好ましくは０．１～３５重量％、耐熱性および耐光性の観点から、最も好ましくは０．５～３０重量％である。

【００５３】

界面活性剤としては、ラウリル硫酸ナトリウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、スチレン－アクリル酸共重合体のアルカリ塩、ステアリン酸ナトリウム、アルキルナフタリンスルホン酸ナトリウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸ナトリウム、ラウリル硫酸モノエタノールアミン、ラウリル硫酸トリエタノールアミン、ラウリル硫酸アンモニウム、ステアリン酸モノエタノールアミン、スチレン－アクリル酸共重合体のモノエタノールアミン、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステルなどのアニオン性界面活性剤；ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニ

ルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート、ポリエチレングリコールモノラウレートなどのノニオン性界面活性剤；アルキル4級アンモニウム塩やそれらのエチレンオキサイド付加物などのカチオン性界面活性剤；アルキルジメチルアミノ酢酸ベタインなどのアルキルベタイン、アルキルイミダゾリンなどの両性界面活性剤が挙げられ、これらは単独でまたは2種以上を混合して用いることができる。

【0054】

〔レベリング剤〕

本発明の緑色着色組成物には、透明基板上での組成物のレベリング性をよくするため、レベリング剤を添加することが好ましい。レベリング剤としては、主鎖にポリエーテル構造又はポリエステル構造を有するジメチルシロキサンが好ましい。主鎖にポリエーテル構造を有するジメチルシロキサンの具体例としては、東レ・ダウコーニング社製FZ-2122、ビックケミー社製BYK-333などが挙げられる。主鎖にポリエステル構造を有するジメチルシロキサンの具体例としては、ビックケミー社製BYK-310、BYK-370などが挙げられる。主鎖にポリエーテル構造を有するジメチルシロキサンと、主鎖にポリエステル構造を有するジメチルシロキサンとは、併用することもできる。レベリング剤の含有量は通常、緑色着色組成物の全重量を基準（100重量%）として、0.003～0.5重量%用いることが好ましい。

【0055】

レベリング剤として特に好ましいものとしては、分子内に疎水基と親水基を有するいわゆる界面活性剤の一種で、親水基を有しながらも水に対する溶解性が小さく、緑色着色組成物に添加した場合、その表面張力低下能が低いという特徴を有し、さらに表面張力低下能が低いにも拘らずガラス板への濡れ性が良好なものが有用であり、泡立ちによる塗膜の欠陥が出現しない添加量において十分に帯電性を抑止できるものが好ましく使用できる。このような好ましい特性を有するレベリング剤として、ポリアルキレンオキサイド単位を有するジメチルポリシロキサンが好ましく使用できる。ポリアルキレンオキサイド単位としては、ポリエチレンオキサイド単位、ポリプロピレンオキサイド単位があり、ジメチルポリシロキサンは、ポリエチレンオキサイド単位とポリプロピレンオキサイド単位とを共に有していてもよい。

【0056】

また、ポリアルキレンオキサイド単位のジメチルポリシロキサンとの結合形態は、ポリアルキレンオキサイド単位がジメチルポリシロキサンの繰り返し単位中に結合したペンダント型、ジメチルポリシロキサンの末端に結合した末端変性型、ジメチルポリシロキサンと交互に繰り返し結合した直鎖状のブロックコポリマー型のいずれであってもよい。ポリアルキレンオキサイド単位を有するジメチルポリシロキサンは、東レ・ダウコーニング株式会社から市販されており、例えば、FZ-2110、FZ-2122、FZ-2130、FZ-2166、FZ-2191、FZ-2203、FZ-2207が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0057】

レベリング剤には、アニオン性、カチオン性、ノニオン性、または両性の界面活性剤を補助的に加えることも可能である。界面活性剤は、2種以上混合して使用しても構わない。

レベリング剤に補助的に加えるアニオン性界面活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、スチレン-アクリル酸共重合体のアルカリ塩、アルキルナフタリンスルホン酸ナトリウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸ナトリウム、ラウリル硫酸モノエタノールアミン、ラウリル硫酸トリエタノールアミン、ラウリル硫酸アンモニウム、ステアリン酸モノエタノールアミン、ステアリン酸ナトリウム、ラウリル硫酸ナトリウム、スチレン-アクリル酸共重合体のモノエタノールアミン、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステルなどが挙げられる。

【 0 0 5 8 】

レベリング剤に補助的に加えるカオチン性界面活性剤としては、アルキル 4 級アンモニウム塩やそれらのエチレンオキサイド付加物が挙げられる。レベリング剤に補助的に加えるノニオン性界面活性剤としては、ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート、ポリエチレングリコールモノラウレートなどの；アルキルジメチルアミノ酢酸ベタインなどのアルキルベタイン、アルキルイミダゾリンなどの両性界面活性剤、また、フッ素系やシリコン系の界面活性剤が挙げられる。

【 0 0 5 9 】

〔硬化剤、硬化促進剤〕

また、熱硬化性樹脂の硬化を補助するため、必要に応じて、硬化剤、硬化促進剤などを含んでいてもよい。硬化剤としては、フェノール系樹脂、アミン系化合物、酸無水物、活性エステル、カルボン酸系化合物、スルホン酸系化合物などが有効であるが、特にこれらに限定されるものではなく、熱硬化性樹脂と反応し得るものであれば、いずれの硬化剤を使用してもよい。また、これらの中でも、1 分子内に 2 個以上のフェノール性水酸基を有する化合物、アミン系硬化剤が好ましく挙げられる。前記硬化促進剤としては、例えば、アミン化合物（例えば、ジシアンジアミド、ベンジルジメチルアミン、4 - (ジメチルアミノ) - N, N - ジメチルベンジルアミン、4 - メトキシ - N, N - ジメチルベンジルアミン、4 - メチル - N, N - ジメチルベンジルアミン等）、4 級アンモニウム塩化合物（例えば、トリエチルベンジルアンモニウムクロリド等）、ブロックイソシアネート化合物（例えば、ジメチルアミン等）、イミダゾール誘導体二環式アミジン化合物及びその塩（例えば、イミダゾール、2 - メチルイミダゾール、2 - エチルイミダゾール、2 - エチル - 4 - メチルイミダゾール、2 - フェニルイミダゾール、4 - フェニルイミダゾール、1 - シアノエチル - 2 - フェニルイミダゾール、1 - (2 - シアノエチル) - 2 - エチル - 4 - メチルイミダゾール等）、リン化合物（例えば、トリフェニルホスフィン等）、グアナミン化合物（例えば、メラミン、グアナミン、アセトグアナミン、ベンゾグアナミン等）、S - トリアジン誘導体（例えば、2, 4 - ジアミノ - 6 - メタクリロイルオキシエチル - S - トリアジン、2 - ビニル - 2, 4 - ジアミノ - S - トリアジン、2 - ビニル - 4, 6 - ジアミノ - S - トリアジン・イソシアヌル酸付加物、2, 4 - ジアミノ - 6 - メタクリロイルオキシエチル - S - トリアジン・イソシアヌル酸付加物等）などを用いることができる。これらは 1 種単独で使用してもよく、2 種以上を併用してもよい。前記硬化促進剤の含有量としては、熱硬化性樹脂の全重量を基準（100 重量%）として、0.01 ~ 15 重量%が好ましい。

【 0 0 6 0 】

〔その他の添加剤成分〕

本発明の緑色着色組成物には、組成物の経時粘度を安定化させるために貯蔵安定剤を含有させることができる。また、透明基板との密着性を高めるためにシランカップリング剤等の密着向上剤を含有させることもできる。

【 0 0 6 1 】

貯蔵安定剤としては、例えば、ベンジルトリメチルクロライド、ジエチルヒドロキシアミンなどの 4 級アンモニウムクロライド、乳酸、シュウ酸などの有機酸およびそのメチルエーテル、t - ブチルピロカテコール、テトラエチルホスフィン、テトラフェニルフォスフィンなどの有機ホスフィン、亜リン酸塩等が挙げられる。貯蔵安定剤は、着色剤の全重量を基準（100 重量%）として、0.1 ~ 10 重量%の量で用いることができる。

【 0 0 6 2 】

シランカップリング剤としては、ビニルトリス（ - メトキシエトキシ）シラン、ビニルエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン等のビニルシラン類、 - メタクリロキプロピルトリメトキシシラン等の（メタ）アクリルシラン類、 - (3, 4 - エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 - (3, 4 - エポキシシクロヘキシル)メ

10

20

30

40

50

チルトリメトキシシラン、 - (3 , 4 - エポキシシクロヘキシル) エチルトリエトキシシラン、 - (3 , 4 - エポキシシクロヘキシル) メチルトリエトキシシラン、 - グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 - グリシドキシプロピルトリエトキシシラン等のエポキシシラン類、 N - (アミノエチル) - アミノプロピルトリメトキシシラン、 N - (アミノエチル) - アミノプロピルトリエトキシシラン、 N - (アミノエチル) - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、 - アミノプロピルトリエトキシシラン、 - アミノプロピルトリメトキシシラン、 N - フェニル - - アミノプロピルトリメトキシシラン、 N - フェニル - - アミノプロピルトリエトキシシラン等のアミノシラン類、 - メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 - メルカプトプロピルトリエトキシシラン等のチオシラン類等が挙げられる。シランカップリング剤は、緑色着色組成物中の着色剤の全重量を基準 (100 重量 %) として、 0 . 01 ~ 10 重量 %、好ましくは 0 . 05 ~ 5 重量 % の量で用いることができる。

10

【 0063 】

〔 緑色着色組成物の製法 〕

本発明の緑色着色組成物は、着色剤と、透明樹脂と、必要に応じて色素誘導体と、分散助剤と、溶剤とを混合したものを、三本ロールミル、二本ロールミル、サンドミル、ニーダー、アトライター等の各種分散手段を用いて着色剤を微細に樹脂溶剤液中に分散し、製造することができる (顔料分散体)。緑色着色組成物は、溶剤現像型あるいはアルカリ現像型カラーフィルタ用緑色着色組成物 (着色レジスト材) として調製することができる。溶剤現像型あるいはアルカリ現像型カラーフィルタ用緑色着色組成物は、前記顔料分散体に、モノマー、重合開始剤、必要に応じてその他の樹脂、溶剤、色素誘導体、分散助剤及び添加剤等を混合して調整することができる。

20

また、緑色着色組成物は、各顔料を別々に、樹脂および溶剤中に微細に分散したものを混合して製造することもできるが、特に、顔料 (A) と黄色顔料 (B) を混合して共に分散することにより流動性に優れた分散体を作製することが可能となるため、着色組成物をスピンコート法により塗布した場合に塗布ムラの少ない着色組成物を得ることが出来るため好ましい。

【 0064 】

〔 粗大粒子の除去 〕

本発明の緑色着色組成物は、遠心分離、焼結フィルタ、メンブレンフィルタ等の手段にて、 5 μ m 以上の粗大粒子、好ましくは 1 μ m 以上の粗大粒子、さらに好ましくは 0 . 5 μ m 以上の粗大粒子および混入した塵の除去を行うことが好ましい。このように緑色着色組成物は、実質的に 0 . 5 μ m 以上の粒子を含まないことが好ましい。より好ましくは 0 . 3 μ m 以下であることが好ましい。なお、ここでの粒子径は、SEMにより測定した粒子径を意味する。

30

【 0065 】

< カラーフィルタ >

本発明のカラーフィルタは、少なくとも 1 つの緑色フィルタセグメントと、少なくとも 1 つの赤色フィルタセグメントとおよび少なくとも 1 つの青色フィルタセグメントとを備えたカラーフィルタにおいて、少なくとも 1 つの緑色フィルタセグメントが、式 (1) で表される構造を有する顔料 (A) と黄色顔料 (B) とを含む緑色着色組成物により形成されることを特徴とするものである。

40

【 0066 】

〔 緑色フィルタセグメント 〕

本発明のカラーフィルタの緑色フィルタセグメントは、上記のとおり顔料 (A) と黄色顔料 (B) とを含む緑色着色組成物により形成されることを特徴とするものである。このような緑色フィルタセグメントは、上記した本発明の緑色着色組成物を用いて形成することができる。形成方法としては、緑色着色組成物の組成に応じ、印刷法、インクジェット法、フォトリソグラフ法など、従来カラーフィルタセグメントを形成する方法として公知あるいは周知の方法のいずれかの方法が採用されればよい。

50

【0067】

〔赤色フィルタセグメント〕

本発明のカラーフィルタの赤色フィルタセグメントには、着色剤として、赤色顔料が含まれる。赤色顔料としては、例えばC . I . Pigment Red 7、14、41、48 : 1、48 : 2、48 : 3、48 : 4、57 : 1、81、81 : 1、81 : 2、81 : 3、81 : 4、122、123、146、168、177、178、179、184、185、187、190、200、202、208、210、246、254、255、264、270、272、279等の赤色顔料が挙げられる。

【0068】

また、赤色フィルタセグメントには、着色剤として黄色顔料が併用されてもよい。黄色顔料としては、C . I . Pigment Yellow 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、24、31、32、34、35、35 : 1、36、36 : 1、37、37 : 1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、126、127、128、129、138、139、147、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、185、187、188、193、194、198、199、213、214等が挙げられる。

【0069】

また、本発明において、赤色フィルタセグメントが白色有機EL光源との最適化を考慮し高い明度と広い色表示領域を実現するためには、少なくともC . I . Pigment Red、177、C . I . Pigment Red 149、C . I . Pigment Red 179からなる群から選ばれる少なくとも1種類以上の赤色顔料を含むことが好ましい。赤色フィルタセグメントにおいて、これら顔料の組み合わせが好ましい理由としては、それぞれの顔料の持つ高い着色力が広い色表示領域発現に効果的であることが挙げられる。

【0070】

本発明のカラーフィルタの赤色フィルタセグメントを形成するには、上記の如き赤色顔料および黄色顔料を、例えば、透明樹脂成分、溶剤、さらには必要に応じモノマーや重合開始剤、その他緑色着色組成物を形成する際に用いたと同様の材料を用い、緑色着色組成物の製造と同様の方法によって赤色着色組成物を製造し、この赤色着色組成物を用いて、緑色フィルタセグメントの形成と同様の方法により赤色フィルタセグメントを形成すればよい。

【0071】

〔青色フィルタセグメント〕

本発明のカラーフィルタの青色フィルタセグメントには、着色剤として、例えばC . I . Pigment Blue 15、15 : 1、15 : 2、15 : 3、15 : 4、15 : 6、16、22、60、64等の青色顔料を用いることができ、C . I . Pigment Violet 23等の紫色顔料や、C . I . Pigment Red 81、81 : 1、81 : 2、81 : 3、81 : 4、81 : 5などのローダミン系染料の金属レーキ顔料を併用できる。

【0072】

本発明のカラーフィルタの青色フィルタセグメントを形成するには、上記の如き青色顔料および必要に応じ紫色顔料あるいは赤色顔料を、例えば、透明樹脂成分、溶剤、さらには必要に応じモノマーや重合開始剤、その他緑色着色組成物を形成する際に用いたものと同様の材料を用い、緑色着色組成物の製造と同様の方法によって青色着色組成物を製造し、この青色着色組成物を用いて、緑色フィルタセグメントの形成と同様の方法により青色フィルタセグメントを形成すればよい。

【 0 0 7 3 】

〔 カラーフィルタの製造 〕

つぎに、本発明の緑色着色組成物を用いたカラーフィルタの製造方法について説明する。

本発明のカラーフィルタは、基板上にフィルタセグメントを具備するものであり、例えば、ブラックマトリックスと、赤色、緑色、青色のフィルタセグメントとを備えることができる。前記フィルタセグメントは、例えば、スピンコート方式あるいはダイコート方式によって本発明の緑色着色組成物を塗布することにより、基板上に形成することができる。このとき、モノマー、光重合開始剤などを含む緑色着色組成物を用い、フォトリソグラフィ技術を用いて各セグメントを形成することができる。また、各セグメントを印刷方式により形成することも可能である。このときの印刷方式としては、従来の周知の印刷方式、あるいはインクジェット法などによることができる。

10

【 0 0 7 4 】

カラーフィルタの基板としては、可視光に対して透過率の高い基板、例えば、ソーダ石灰ガラス、低アルカリ硼珪酸ガラス、無アルカリアルミノ硼珪酸ガラスなどのガラス板や、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、ポリエチレンテレフタレートなどの樹脂板が用いられる。また、ガラス板や樹脂板の表面には、パネル化後の液晶駆動のために、酸化インジウム、酸化錫などからなる透明電極が形成されていてもよい。

【 0 0 7 5 】

フィルタセグメントを形成する際、モノマー、光重合開始剤などを含む溶剤現像型あるいはアルカリ現像型カラーフィルタ用緑色着色組成物（着色レジスト材）を用いる場合には、該緑色着色組成物被膜は露光後現像される。現像液としては、従来感光性樹脂の現像の際に用いられている公知アルカリ現像液、例えば、炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム等の水溶液やジメチルベンジルアミン、トリエタノールアミン等の有機アルカリを使用することができる。また、現像液には、消泡剤や界面活性剤を添加することもできる。現像処理方法としては、シャワー現像法、スプレー現像法、ディップ（浸漬）現像法、パドル（液盛り）現像法等を適用することができる。

20

【 0 0 7 6 】

なお、紫外線露光感度を上げるために、上記緑色着色組成物を塗布乾燥後、水溶性あるいはアルカリ可溶性樹脂、例えばポリビニルアルコールや水溶性アクリル樹脂等を塗布乾燥し、酸素による重合障害を防止する膜を形成した後、紫外線露光を行うこともできる。

30

【 0 0 7 7 】

透明基板または反射基板上にフィルタセグメントを形成する前に、あらかじめブラックマトリックスを形成しておくこと、表示パネルのコントラストを一層高めることができる。ブラックマトリックスとしては、クロムやクロム/酸化クロムの多層膜、窒化チタニウムなどの無機膜や、遮光剤を分散した樹脂膜が用いられるが、これらに限定されない。また、前記の透明基板または反射基板上に薄膜トランジスタ（TFT）をあらかじめ形成しておき、その後にフィルタセグメントを形成することもできる。TFT基板上にフィルタセグメントを形成することにより、パネルの開口率を高め、輝度を向上させることができる。

本発明のカラーフィルタ上には、必要に応じてオーバーコート膜や透明導電膜、などが形成される。

40

【 0 0 7 8 】

< カラー表示装置 >

本発明におけるカラー表示装置は、着色剤として少なくとも、顔料（A）と黄色顔料（B）とを含む緑色着色組成物により形成される緑色フィルタセグメントを具備するカラーフィルタと、白色有機EL光源を具備する。

【 0 0 7 9 】

〔 有機EL素子 〕

本発明に用いられる有機EL素子としては、波長400nm～700nmの範囲内で2つ以上の極大値を有する分光特性を有し、少なくとも波長430nm～485nmの範囲

50

と波長 580 nm ~ 620 nm の範囲とに発光強度が極大となるピーク波長 (1)、(2) を有し、波長 1 における発光強度 I_1 と波長 2 における発光強度 I_2 の比 (I_2 / I_1) が、0.4 以上 0.9 以下である発光スペクトルを有していることが好ましく、0.6 以上 0.9 以下であることがより好ましい。

さらに波長 530 nm ~ 650 nm の範囲に、発光強度の極大値またはショルダーを有していることが好ましい。

波長 430 nm ~ 485 nm の範囲は、前記カラーフィルタを具備する有機 EL 表示装置が色再現性のよい青色を表示する際に好ましいものである。より好ましくは 430 nm ~ 475 nm の範囲である。

【0080】

有機 EL 素子は、陽極と陰極間に一層または多層の有機層を形成した素子から構成される。ここで、一層型有機 EL 素子とは、陽極と陰極との間に発光層のみからなる素子を指し、一方、多層型有機 EL 素子とは、発光層の他に、発光層への正孔や電子の注入を容易にしたり、発光層内での正孔と電子との再結合を円滑に行わせたりすることを目的として、正孔注入層、正孔輸送層、正孔阻止層、電子注入層などを積層させたものを指す。したがって、多層型有機 EL 素子の代表的な素子構成としては、(1) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 陰極、(2) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 陰極、(3) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極、(4) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極、(5) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子注入層 / 陰極、(6) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子注入層 / 陰極、(7) 陽極 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子注入層 / 陰極、(8) 陽極 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極等の多層構成で積層した素子構成が挙げられる。しかし、本発明で用いられる有機 EL 素子がこれらに限定されるものではない。

【0081】

また、上述した各有機層は、それぞれ二層以上の層構成により形成されてもよく、いくつかの層が繰り返し積層されていてもよい。そのような例として、近年、光取り出し効率の向上を目的に、上述多層型有機 EL 素子の一部の層を多層化する「マルチ・フォトン・エミッション」と呼ばれる素子構成が提案されている。これは例えば、ガラス基板 / 陽極 / 正孔輸送層 / 電子輸送性発光層 / 電子注入層 / 電荷発生層 / 発光ユニット / 陰極から構成される有機 EL 素子に於いて、電荷発生層と発光ユニットの部分を複数層積層するといった方法が挙げられる。

【0082】

まず、これら各層に用いることのできる材料を具体的に例示する。但し、本発明に使用出来る材料はこれ等に限定されるものではない。

【0083】

正孔注入層に用いることができる材料としては、フタロシアニン系化合物が有効であり、銅フタロシアニン (略: CuPc)、バナジルフタロシアニン (略: VOPc) 等を用いることが出来る。また、導電性高分子化合物に化学ドーピングを施した材料もあり、ポリエチレンジオキシチオフェン (略: PEDOT) にポリスチレンスルホン酸 (略: PSS) をドーブした材料や、ポリアニリン (略: PANI) などを用いることもできる。また、酸化モリブデン (略: MoO_x)、酸化バナジウム (略: VO_x)、酸化ニッケル (略: NiO_x) などの無機半導体の薄膜や、酸化アルミニウム (略: Al₂O₃) などの無機絶縁体の超薄膜も有効である。また、4, 4', 4'' - トリス (N, N - ジフェニル - アミノ) - トリフェニルアミン (略: TDATA)、4, 4', 4'' - トリス [N - (3 - メチルフェニル) - N - フェニル - アミノ] - トリフェニルアミン (略: MTDATA)、N, N' - ビス (3 - メチルフェニル) - N, N' - ジフェニル - 1, 1' - ビフェニル - 4, 4' - ジアミン (略: TPD)、4, 4' - ビス [N - (1 - ナフチル) - N - フェニル - アミノ] - ビフェニル (略: - NTPD)、4, 4' - ビス [N - (4 - (N, N - ジ - m - トリル) アミノ) フェニル - N - フェニルアミノ] ビフェニル (略: DNTPD) などの芳香族アミン系化合物も用いることができる。さらに、それら芳

10

20

30

40

50

香族アミン系化合物に対してアクセプタ性を示す物質を芳香族アミン系化合物に添加してもよく、具体的にはVOPcにアクセプタである2, 3, 5, 6-テトラフルオロ-7, 7, 8, 8-テトラシアノキノジメタン(略: F4-TCNQ)を添加したものや、-NPDにアクセプタであるMoO_xを添加したものをを用いてもよい。

【0084】

正孔輸送層に用いることができる材料としては、芳香族アミン系化合物が好適であり、正孔注入材料で記述したTDATA、MTDATA、TPD、-NPD、DNTPDなどを用いることができる。

【0085】

電子輸送層に用いることができる電子輸送材料としては、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(略: Alq₃)、トリス(4-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(略: Almq₃)、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]-キノリナト)ベリリウム(略: BeBq₂)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(4-フェニルフェノラト)アルミニウム(略: BALq)、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾラト]亜鉛(略: Zn(BOX)₂)、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾラト]亜鉛(略: Zn(BTZ)₂)などの金属錯体が挙げられる。さらに、金属錯体以外にも、2-(4-ビフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾール(略: PBD)、1, 3-ビス[5-(p-tert-ブチルフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾール-2-イル]ベンゼン(略: OXD-7)などのオキサジアゾール誘導体、3-(4-tert-ブチルフェニル)-4-フェニル-5-(4-ビフェニル)-1, 2, 4-トリアゾール(略: TAZ)、3-(4-tert-ブチルフェニル)-4-(4-エチルフェニル)-5-(4-ビフェニル)-1, 2, 4-トリアゾール(略: p-EtTAZ)などのトリアゾール誘導体、2, 2', 2''-(1, 3, 5-ベンゼントリイル)トリス[1-フェニル-1H-ベンズイミダゾール](略: TPBI)のようなイミダゾール誘導体、バソフェナントロリン(略: BPhen)、バソキュプロイン(略: BCP)などのフェナントロリン誘導体を用いることができる。

【0086】

電子注入層に用いることができる材料としては、先に記述したAlq₃、Almq₃、BeBq₂、BALq、Zn(BOX)₂、Zn(BTZ)₂、PBD、OXD-7、TAZ、p-EtTAZ、TPBI、BPhen、BCPなどの電子輸送材料を用いることができる。その他に、LiF、CsFなどのアルカリ金属ハロゲン化物や、CaF₂のようなアルカリ土類ハロゲン化物、Li₂Oなどのアルカリ金属酸化物のような絶縁体の超薄膜がよく用いられる。また、リチウムアセチルアセトネート(略: Li(acac))や8-キノリノラト-リチウム(略: Liq)などのアルカリ金属錯体も有効である。また、これら電子注入材料に対してドナー性を示す物質を電子注入材料に添加してもよく、ドナーとしてはアルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類金属などを用いることができる。具体的にはBCPにドナーであるリチウムを添加したものや、Alq₃にドナーであるリチウムを添加したものをを用いることができる。

【0087】

さらに、正孔阻止層には、発光層を経由した正孔が電子注入層に達するのを防ぎ、薄膜形成性に優れた層を形成できる正孔阻止材料が用いられる。そのような正孔阻止材料の例としては、ビス(8-ヒドロキシキノリナト)(4-フェニルフェノラト)アルミニウム等のアルミニウム錯体化合物や、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナト)(4-フェニルフェノラト)ガリウム等のガリウム錯体化合物、2, 9-ジメチル-4, 7-ジフェニル-1, 10-フェナントロリン(略: BCP)等の含窒素縮合芳香族化合物が挙げられる。

【0088】

白色の発光を得る発光層としては特に制限はないが、例えば、下記のものを用いることができる。すなわち、有機EL積層構造体の各層のエネルギー準位を規定し、トンネル注

10

20

30

40

50

入を利用して発光させるもの（欧州特許第0390551号公報）、同じくトンネル注入を利用する素子で実施例として白色発光素子が記載されているもの（特開平3-230584号公報）、二層構造の発光層が記載されているもの（特開平2-220390号公報および特開平2-216790号公報）、発光層を複数に分割してそれぞれ発光波長の異なる材料で構成されたもの（特開平4-51491号公報）、青色発光体（蛍光ピーク380～480nm）と緑色発光体（480～580nm）とを積層させ、さらに赤色蛍光体を含むさせた構成のもの（特開平6-207170号公報）、青色発光層が青色蛍光色素を含むし、緑色発光層が赤色蛍光色素を含むした領域を有し、さらに緑色蛍光体を含む構成のもの（特開平7-142169号公報）等が挙げられる。

【0089】

10

さらに、本発明において用いられる発光材料は、従来発光材料として公知の材料が用いられればよい。下記に青色、緑色、橙色から赤色発光のために好適に用いられる化合物を例示する。しかし、発光材料が以下の具体的に例示したものに限定されるものではない。

【0090】

青色の発光は、例えば、ペリレン、2,5,8,11-テトラ-*t*-ブチルペリレン（略：TBP）、9,10-ジフェニルアントラセン誘導体などをゲスト材料として用いることによって得られる。また、4,4'-ビス（2,2-ジフェニルビニル）ビフェニル（略：DPVBi）などのスチリルアリーレン誘導体や、9,10-ジ-2-ナフチルアントラセン（略：DNA）、9,10-ビス（2-ナフチル）-2-*tert*-ブチルアントラセン（略：*t*-BuDNA）などのアントラセン誘導体から得ることもできる。また、ポリ（9,9-ジオクチルフルオレン）等のポリマーを用いてもよい。

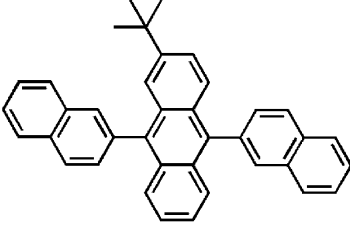
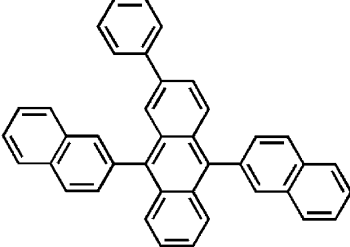
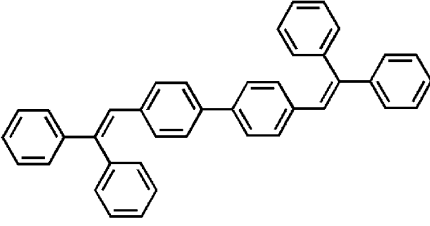
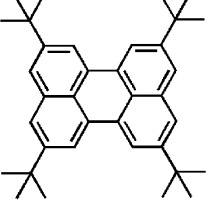
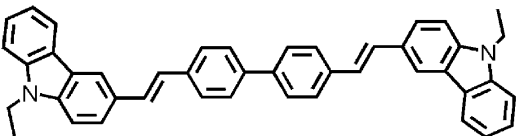
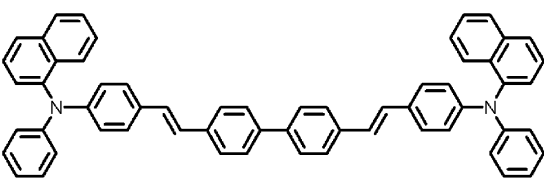
20

【0091】

さらに好ましい具体例を、表1に示す。

【0092】

【表 1】

化合物番号	化学構造
(B- 1)	
(B- 2)	
(B- 3)	
(B- 4)	
(B- 5)	
(B- 6)	

10

20

30

40

【0093】

緑色の発光は、クマリン30、クマリン6などのクマリン系色素や、ビス〔2-(2,4-ジフルオロフェニル)ピリジナト〕ピコリナトイリジウム(略:FIrpic)、ビス(2-フェニルピリジナト)アセチルアセトナトイリジウム(略:Ir(ppy)(acac))などをゲスト材料として用いることによって得られる。また、トリス(8-ヒ

50

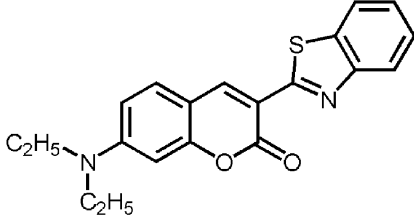
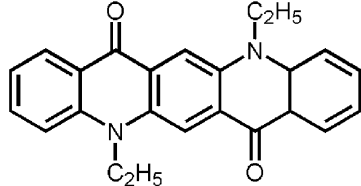
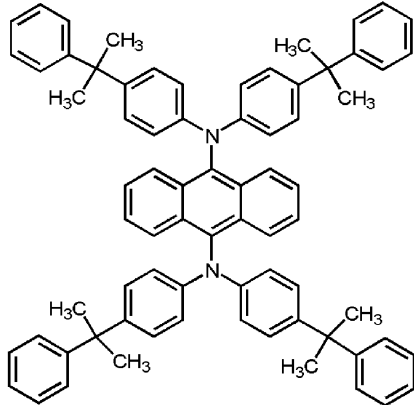
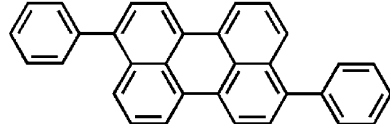
ドロキシキノリン) アルミニウム (略: Alq_3)、 $BAlq$ 、 $Zn(BTZ)$ 、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)クロロガリウム (略: $Ga(mq)_2Cl$) などの金属錯体からも得ることができる。また、ポリ(p-フェニレンビニレン)等のポリマーを用いてもよい。

【0094】

さらに好ましい具体例を、表2に示す。

【0095】

【表2】

化合物番号	化学構造
G- 1	
G- 2	
G- 3	
G- 4	

【0096】

橙色から赤色の発光は、ルブレン、4-(ジシアノメチレン)-2-[p-(ジメチルアミノ)スチリル]-6-メチル-4H-ピラン (略: $DCM1$)、4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(9-ジュロリジル)エチニル-4H-ピラン (略: $DCM2$)、4-(ジシアノメチレン)-2,6-ビス[p-(ジメチルアミノ)スチリル]-4H-ピラン (略: $BisDCM$)、ビス[2-(2-チエニル)ピリジナト]アセチルアセトナトイリジウム (略: $Ir(thp)_2(acac)$)、ビス(2-フェニルキノリナト)アセチルアセトナトイリジウム (略: $Ir(pq)(acac)$) などをゲスト材

10

20

30

40

50

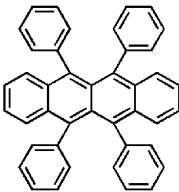
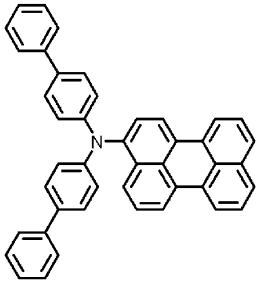
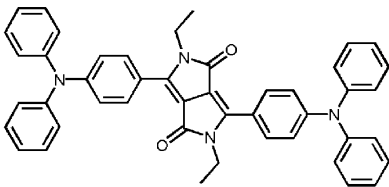
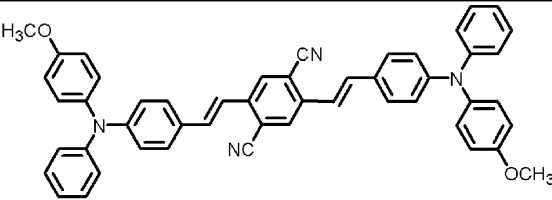
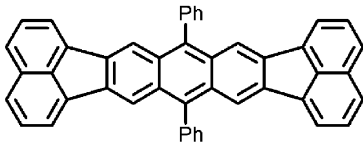
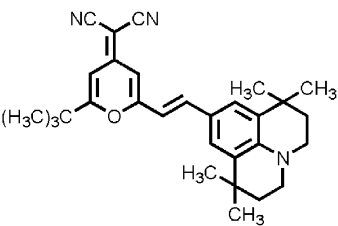
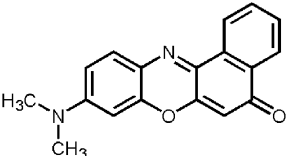
料として用いることによって得られる。ビス(8-キノキリノラト)亜鉛(略:Znq2)やビス[2-シンナモイル-8-キノリノラト]亜鉛(略:Znsq2)などの金属錯体からも得ることができる。また、ポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレンビニレン)等のポリマーを用いてもよい。

【0097】

さらに好ましい具体例を、表3に示す。

【0098】

【表 3】

化合物番号	化学構造
(R- 1)	
(R- 2)	
(R- 3)	
(R- 4)	
(R- 5)	
(R- 6)	
(R- 7)	

10

20

30

40

【0099】

さらに、本発明の有機EL素子の陽極に使用される材料は、仕事関数の大きい(4 e V以上)金属、合金、電気伝導性化合物またはこれらの混合物を電極物質とするものが好ましく用いられる。このような電極物質の具体例としては、Au等の金属、CuI、ITO、 SnO_2 、ZnO等の導電性材料が挙げられる。この陽極を形成するには、これらの電

50

極物質を、蒸着法やスパッタリング法等の方法で薄膜を形成させることができる。この陽極は、上記発光層からの発光を陽極から取り出す場合、陽極の発光に対する透過率が10%より大きくなるような特性を有していることが望ましい。また、陽極のシート抵抗は、数百 Ω/cm^2 以下としてあるものが好ましい。さらに、陽極の膜厚は、材料にもよるが通常10nm~1 μm 、好ましくは10~200nmの範囲で選択される。

【0100】

また、本発明に用いる有機EL素子の陰極に使用される材料は、仕事関数の小さい(4eV以下)金属、合金、電気伝導性化合物およびこれらの混合物を電極物質とするものが用いられる。このような電極物質の具体例としては、ナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、マグネシウム、リチウム、マグネシウム・銀合金、アルミニウム/酸化アルミニウム、アルミニウム・リチウム合金、インジウム、希土類金属などが挙げられる。この陰極は、これらの電極物質を蒸着やスパッタリング等の方法により薄膜を形成させることにより、作製することができる。ここで、発光層からの発光を陰極から取り出す場合、陰極の発光に対する透過率は10%より大きくすることが好ましい。また、陰極としてのシート抵抗は数百 Ω/cm^2 以下が好ましく、さらに、膜厚は通常10nm~1 μm 、好ましくは50~200nmである。

【0101】

本発明に用いる有機EL素子を作製する方法については、上記の材料および方法により陽極、発光層、必要に応じて正孔注入層、および必要に応じて電子注入層を形成し、最後に陰極を形成すればよい。また、陰極から陽極へ、前記と逆の順序で有機EL素子を作製することもできる。

【0102】

この有機EL素子は、透光性の基板上に作製する。この透光性基板は有機EL素子を支持する基板であり、その透光性については、400~700nmの可視領域の光の透過率が50%以上、好ましくは90%以上であるものが望ましく、さらに平滑な基板を用いるのが好ましい。

【0103】

これら基板は、機械的、熱的強度を有し、透明であれば特に限定されるものではないが、例えば、ガラス板、合成樹脂板などが好適に用いられる。ガラス板としては、特にソーダ石灰ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、鉛ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、石英などで成形された板が挙げられる。また、合成樹脂板としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエーテルサルファイド樹脂、ポリサルフォン樹脂などの板が挙げられる。

【0104】

本発明に用いる有機EL素子の各層の形成方法としては、真空蒸着、電子線ビーム照射、スパッタリング、プラズマ、イオンプレティング等の乾式成膜法、もしくはスピニング、ディッピング、フローコーティング、インクジェット法等の湿式成膜法、発光体をドナーフィルム上に蒸着する方法、また、特表2002-534782号公報やS. T. Lee, et al., Proceedings of SID '02, p. 784 (2002)に記載されているLITI (Laser Induced Thermal Imaging、レーザー熱転写)法や、印刷(オフセット印刷、フレキソ印刷、グラビア印刷、スクリーン印刷)、インクジェット等の方法を適用することもできる。

【0105】

有機層は、特に分子堆積膜であることが好ましい。ここで分子堆積膜とは、気相状態の材料化合物から沈着され形成された薄膜や、溶液状態または液相状態の材料化合物から固体化され形成された膜のことであり、通常この分子堆積膜は、LB法により形成された薄膜(分子累積膜)とは凝集構造、高次構造の相違や、それに起因する機能的な相違により区分することができる。また特開昭57-51781号公報に開示されているように、樹脂等の結着剤と材料化合物とを溶剤に溶かして溶液とした後、これをスピニング法等に

より薄膜化することによっても、有機層を形成することができる。各層の膜厚は特に限定されるものではないが、膜厚が厚すぎると一定の光出力を得るために大きな印加電圧が必要となり効率が悪くなり、逆に膜厚が薄すぎるとピンホール等が発生し、電界を印加しても十分な発光輝度が得にくくなる。したがって、各層の膜厚は、1 nmから1 μmの範囲が適しているが、10 nmから0.2 μmの範囲がより好ましい。

【0106】

また、有機EL素子の温度、湿度、雰囲気等に対する安定性向上のために、素子の表面に保護層を設けたり、樹脂等により素子全体を被覆や封止を施したりしてもよい。特に素子全体を被覆や封止する際には、光によって硬化する光硬化性樹脂が好適に使用される。

【0107】

本発明に用いる有機EL素子に印加する電流は、通常、直流であるが、パルス電流や交流を用いてもよい。電流値、電圧値は、素子破壊しない範囲内であれば特に制限はないが、素子の消費電力や寿命を考慮すると、なるべく小さい電気エネルギーで効率よく発光させることが望ましい。

【0108】

本発明に用いる有機EL素子の駆動方法は、パッシブマトリクス法のみならず、アクティブマトリクス法での駆動も可能である。また、本発明の有機EL素子から光を取り出す方法としては、陽極側から光を取り出すボトム・エミッションという方法のみならず、陰極側から光を取り出すトップ・エミッションという方法にも適用可能である。これらの方法や技術は、城戸淳二著、「有機ELのすべて」、日本実業出版社（2003年発行）に記載されている。

【0109】

本発明に用いる有機EL素子のフルカラー化方式の主な方式は、カラーフィルタ方式である。カラーフィルタ方式では、白色発光の有機EL素子を使って、カラーフィルタを通して3原色の光を取り出す方法であるが、これら3原色に加えて、一部白色光をそのまま取り出して発光に利用することで、素子全体の発光効率をあげることもできる。

【0110】

さらに、本発明に用いる有機EL素子は、マイクロキャピティ構造を採用しても構わない。これは、有機EL素子は、発光層が陽極と陰極との間に挟持された構造であり、発光した光は陽極と陰極との間で多重干渉を生じるが、陽極および陰極の反射率、透過率などの光学的な特性と、これらに挟持された有機層の膜厚とを適当に選ぶことにより、多重干渉効果を積極的に利用し、素子より取り出される発光波長を制御するという技術である。これにより、発光色度を改善することも可能となる。この多重干渉効果のメカニズムについては、J. Yamada等によるAM-LCD Digest of Technical Papers, OD-2, p. 77~80 (2002)に記載されている。

【0111】

上記の様にしてガラス基板等に並置してRGBのカラーフィルタ層を作製し、そのカラーフィルタ層上に、ITO電極層と上記有機EL素子を用いて作製された発光層（バックライト）を載せることでカラー表示が可能となり、カラー表示装置が得られることになる。その際、発光時の電流の流れをTFEによりコントロールすることで高コントラスト比をもつカラー表示装置を実現することが可能となる。

【実施例】

【0112】

以下に、本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明はこれによって限定されるものではない。なお、以下において、特にことわりがない限り、「部」とは「重量部」を意味する。

また、樹脂の重量平均分子量(Mw)は、TSKGelカラム（東ソー社製）を用い、RI検出器を装備したGPC（東ソー社製、HLC-8120GPC）で、展開溶媒にTHFを用いて測定したポリスチレン換算の重量平均分子量(Mw)である。

【0113】

まず、実施例および比較例に用いた有機ＥＬ素子の製造例、アクリル樹脂溶液の調製、微細化処理顔料の製造方法、顔料分散体の製造方法から説明する。

【０１１４】

<有機ＥＬ素子の製造例>

以下に白色光源として使用する有機ＥＬ素子の製造例を具体的に示す。有機ＥＬ素子の製造例においては、特に断りのない限り、混合比は全て重量比を示す。蒸着（真空蒸着）は 1.0×10^{-6} Torrの真空中で、基板加熱、冷却等の温度制御なしの条件下で行った。また、素子の発光特性評価においては、電極面積 $2\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ の有機ＥＬ素子の特性を測定した。

【０１１５】

洗浄したITO電極付きガラス板を酸素プラズマで約１分間処理した後、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ピフェニル（-NPD）を真空蒸着して、膜厚 150 nm の正孔注入層を得た。この正孔注入層の上に、さらに、表４の化合物（R-2）と化合物（R-3）とを $100:2$ の組成比で共蒸着して膜厚 10 nm の第１発光層を形成した。さらに、表２の化合物（B-1）と化合物（B-4）とを $100:3$ の組成比で共蒸着して膜厚 20 nm の第２発光層を形成した。この発光層の上に、さらに、-NPDを 5 nm 、表３の化合物（G-3）を 20 nm 蒸着して第３発光層を形成した。さらに、トリス（8-ヒドロキシキノリン）アルミニウム錯体を真空蒸着して膜厚 35 nm の電子注入層を作成し、その上に、まずフッ化リチウムを 1 nm 、次いでアルミニウムを 200 nm 蒸着して電極を形成して、有機ＥＬ素子を得た。

【０１１６】

さらに、この有機ＥＬ素子を、周囲環境から保護するために、純窒素を充填したドライグロウボックス内で気密封止をした。この素子は、直流電圧 5 V で発光輝度 $950\text{ (cd/m}^2\text{)}$ 、最大発光輝度 $55000\text{ (cd/m}^2\text{)}$ 、発光効率 3.9 (lm/W) の白色発光が得られた。図１に、得られた発光スペクトルを示す。

【０１１７】

有機ＥＬ素子（EL-1）の $430\text{ nm} \sim 485\text{ nm}$ の範囲と波長 $580\text{ nm} \sim 620\text{ nm}$ の範囲それぞれにおいて発光強度が極大となるピーク波長（ λ_1 ）、（ λ_2 ）と、波長 λ_1 における発光強度 I_1 と波長 λ_2 における発光強度 I_2 の比（ I_2/I_1 ）を表４に示す。

【０１１８】

【表４】

	λ_1	λ_2	I_1	I_2
波長 および 発光強度 の相対値 (EL-1)	455nm	615nm	1	0.83

【０１１９】

<アクリル樹脂溶液の調製>

[アクリル樹脂溶液１の調製]

セパラブル４口フラスコに温度計、冷却管、窒素ガス導入管、攪拌装置を取り付けた反応容器に、シクロヘキサノン 70.0 部を仕込み、 80°C に昇温し、反応容器内を窒素置換した後、滴下管よりn-ブチルメタクリレート 13.3 部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート 4.6 部、メタクリル酸 4.3 部、バラクミルフェノールエチレンオキサイド変性アクリレート（東亜合成株式会社製「アロニックスM110」） 7.4 部、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル 0.4 部の混合物を２時間かけて滴下した。滴下終了後、更に３時間反応を継続し、固形分 30 重量％、重量平均分子量 26000 のアクリル樹脂の溶液を得た。

室温まで冷却した後、樹脂溶液約 2 g をサンプリングして 180°C 、 20 分加熱乾燥し

て不揮発分を測定し、先に合成した樹脂溶液に不揮発分が20重量%になるようにシクロヘキサノンを添加してアクリル樹脂溶液1を調製した。

【0120】

[アクリル樹脂溶液2の調製]

セパラブル4口フラスコに温度計、冷却管、窒素ガス導入管、攪拌装置を取り付けた反応容器に、シクロヘキサノン520.0部を仕込み、80℃に昇温し、反応容器内を窒素置換した後、滴下管よりメタクリル酸7.0部、ベンジルメタクリレート32.0部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート101.0部、メチルメタクリレート11.0部、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル2.0部の混合物を2時間かけて滴下した。滴下終了後、更に3時間反応を継続し、アゾビスイソブチロニトリル1.0部をシクロヘキサノン50部に溶解させたものを添加し、さらに80℃で1時間反応を続けて、共重合体溶液を得た。次に得られた共重合体溶液337部に対して、2-メタクロイルエチルイソシアネート33.0部、ラウリン酸ジブチル錫0.4部、シクロヘキサノン130.0部の混合物を70℃の条件で3時間かけて滴下した。

10

室温まで冷却した後、樹脂溶液約2gをサンプリングして180℃、20分加熱乾燥して不揮発分を測定し、先に合成した樹脂溶液に不揮発分が20重量%になるようにシクロヘキサノンを添加して感光性樹脂溶液であるアクリル樹脂溶液2を調製した。得られた感光性樹脂の重量平均分子量は約37000、二重結合当量は460であった。

【0121】

<微細化処理顔料の製造方法>

20

[赤色処理顔料(PR-1)の製造]

赤色顔料C.I. Pigment Red 177(チバ・ジャパン社製「CROMOPHTAL RED A2B」)152部、表5に示す色素誘導体A-2を8部、塩化ナトリウム1600部、およびジエチレングリコール(東京化成社製)190部をステンレス製1ガロンニーダー(井上製作所社製)に仕込み、60℃で10時間混練した。次に、この混合物を約5リットルの温水に投入し、約70℃に加熱しながらハイスピードミキサーで約1時間攪拌してスラリー状とした後、濾過、水洗して塩化ナトリウム及びジエチレングリコールを除き、80℃で24時間乾燥し、156部の赤色処理顔料(PR-1)を得た。

【0122】

[赤色処理顔料(PR-2)の製造]

30

赤色顔料C.I. Pigment Red 179顔料(BASFジャパン株式会社社製「パリオゲン マルーン L-3920」)500部、塩化ナトリウム500部、およびジエチレングリコール250部をステンレス製1ガロンニーダー(井上製作所製)に仕込み、120℃で8時間混練した。次にこの混練物を5リットルの温水に投入し、70℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状とし、濾過、水洗を繰り返して塩化ナトリウム及びジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥し、490部の赤色処理顔料(PR-2)を得た。

【0123】

[緑色処理顔料(PG-1)の製造]

フタロシアニン系緑色顔料C.I. Pigment Green 7(東洋インキ製造株式会社製「リオノールグリーン YS-07」)500部、塩化ナトリウム500部、およびジエチレングリコール250部をステンレス製1ガロンニーダー(井上製作所製)に仕込み、120℃で4時間混練した。次に、この混練物を5リットルの温水に投入し、70℃に加熱しながら1時間攪拌してスラリー状とし、濾過、水洗を繰り返して塩化ナトリウム及びジエチレングリコールを除いた後、80℃で一昼夜乾燥し、490部の緑色処理顔料(PG-1)を得た。

40

【0124】

[黄色処理顔料(PY-1)の製造];黄色顔料(B)

フタロシアニン系緑色顔料C.I. Pigment Green 7をイソインドリン系黄色顔料C.I. Pigment Yellow 185(BASF社製「パリオゲンイエロー D1155」)に変え、混練

50

時間を4時間から8時間に変えた以外は、緑色処理顔料(PG-1)の調製と同様にして、490部の黄色処理顔料(PY-1)を得た。

【0125】

[黄色処理顔料(PY-2)の製造] ; 黄色顔料(B)

フタロシアニン系緑色顔料C.I. Pigment Green7をイソインドリノン系黄色顔料C.I. Pigment Yellow 139(チバ・ジャパン社製「イルガフォアイエロー 2R-CF」)に変え、混練時間を4時間から8時間に変えた以外は、緑色処理顔料(PG-1)の調製と同様にして、490部の黄色処理顔料(PY-2)を得た。

【0126】

[黄色処理顔料(PY-3)の製造] ; 黄色顔料(B)

フタロシアニン系緑色顔料C.I. Pigment Green7をアゾ系黄色顔料C.I. Pigment Yellow 150(ランクセス社製「E-4GN」)に変え、混練時間を4時間から8時間に変えた以外は、緑色処理顔料(PG-1)の調製と同様にして、490部の黄色処理顔料(PY-3)を得た。

【0127】

[黄色処理顔料(PY-4)の製造] ; 黄色顔料(B)

フタロシアニン系緑色顔料C.I. Pigment Green7をキノフタロン系黄色顔料C.I. Pigment Yellow 138(BASF社製「パリオートルイエロー K0960-HD」)に変え、混練時間を4時間から8時間に変えた以外は、緑色処理顔料(PG-1)の調製と同様にして、490部の黄色処理顔料(PY-4)を得た。

【0128】

[青色処理顔料(PB-1)の製造]

青色顔料C.I. Pigment Blue 15:6(東洋インキ製造株式会社製「LIONOL BLUE ES」)200部、塩化ナトリウム1600部、およびジエチレングリコール(東京化成社製)100部をステンレス製1ガロンニーダー(井上製作所社製)に仕込み、70で12時間混練した。次に、この混合物を約5リットルの温水に投入し、約70に加熱しながらハイスピードミキサーで約1時間攪拌してスラリー状とした後、濾過、水洗して塩化ナトリウム及びジエチレングリコールを除き、80で24時間乾燥し、198部の青色処理顔料(PB-1)を得た。

【0129】

[青色処理顔料(PB-2)の製造] ; 式(1)で表される構造を有する顔料(A)

100mLのセパラブル3口フラスコに温度計、冷却管、窒素ガス導入管、攪拌装置を取り付けた反応容器に、20部の1-クロロナフタレン、0.12部の尿素、9.13部の4-フルオロフタロニトリル、2.0部の塩化アルミニウムを仕込み、マントルヒーターで昇温しながら反応容器内を窒素置換し、210で反応生成物が青緑色になるまで攪拌した。発熱反応が現れた後、255まで昇温した条件で還流することにより青色が観察されたのち、255で3時間静置した。その後、100まで冷却し、60mLのキシレンを添加した後、20分攪拌した。

次に、混合物をろ過し採取した沈殿を50mLのキシレンで洗浄後、100mLのアセトンで洗浄した。洗浄後の沈殿を250mL三角フラスコに入れ、50mLの5重量%の水酸化ナトリウム水溶液を50mL添加し、20分スターラーで攪拌した。不溶解物をブフナー漏斗に集め、50mLのアセトンで洗浄し、次いで50mLのリグロインで洗浄し、ブフナー漏斗上で乾燥させた。生成物を三角フラスコに戻し、5重量%のアンモニア水を添加し攪拌した。上澄みは透明になり、得られた固形物をブフナー漏斗上に採取した。次に、50mLの蒸留水で2回、100mLのアセトンで洗浄し、ブフナー漏斗上で20分乾燥させたあと、250mLの三角フラスコに移し、100mLのアセトンを添加した。ホットプレート上で15分煮沸した後にろ過を行い、ブフナー漏斗上で15分乾燥後、60のパキュームオーブンで一晩乾燥させた。以上の方法により式(1)の構造を有する顔料(A)である、青色処理顔料(PB-2)を得た。

【0130】

[紫色処理顔料 (P V - 1) の製造]

紫色顔料C.I. Pigment Violet 2 3 (東洋インキ製造株式会社製「LIONOGEN VIOLET RL」) 2 0 0 部、塩化ナトリウム 1 6 0 0 部、およびジエチレングリコール (東京化成社製) 1 0 0 部をステンレス製 1 ガロンニーダー (井上製作所社製) に仕込み、9 0 で3時間混練した。次に、この混合物を約 5 リットルの温水に投入し、約 7 0 に加熱しながらハイスピードミキサーで約 1 時間攪拌してスラリー状とした後、濾過、水洗して塩化ナトリウム及びジエチレングリコールを除き、8 0 で2 4 時間乾燥し、1 9 8 部の紫色処理顔料 (P V - 1) を得た。

【 0 1 3 1 】

< 顔料分散体の製造方法 >

10

[顔料分散体 (D R - 1、2、D G - 1 ~ 5、D Y - 1 ~ 4、D B - 1、2、D V - 1) の作製]

表 5 記載の色素誘導体、顔料、アクリル樹脂溶液 1、樹脂型分散剤および有機溶剤の混合物を表 6、7 記載の組成、配合量で均一に攪拌混合した後、直径 1 m m のジルコニアビーズを用いて、アイガーミル (アイガー・ジャパン社製「ミニモデル M - 2 5 0 M K I I」) で5時間分散した。その後プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート (以下、P G M A c と略記することがある) を 3 0 . 0 部加えた後、5 μ m のフィルタで濾過し、それぞれの顔料分散体を作製した。

【 0 1 3 2 】

【表 5】

色素誘導体	化学構造
A-1	
A-2	
A-3	
A-4	<p>Cu-cp ; 銅フラロシアン残基</p>
A-5	<p>$\text{Cu-cP-SO}_3\text{H} \cdot \text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_{11}\text{CH}_3$</p> <p>$\text{Cu-cP}$; 銅フラロシアン 残基</p>

10

20

30

【 0 1 3 3 】

【表 6】

顔料分散体		IR- 1	IR- 2	DG-1	DG-2	DG-3	DG-4	DG-5
顔料		IR- 1	IR- 2	DG- 1	PB- 2 PY-1	PB- 2 PY-1	PB- 2 PY-1	PB- 2 PY-1
色素誘導体		A- 2	A- 1	A- 4	A- 4	A- 4	A- 4	A- 5
組成 (部)	顔料	10.8	10.8	12.6	PB-2(7.6) PY-1(2.8)	PB-2(7.6) PY-1(2.8)	PB-2(7.6) PY-1(2.8)	PB-2(7.6) PY-1(2.8)
	色素誘導体	1.2	1.2	1.4	0.8	0.8	0.8	0.8
	デカリン 樹脂溶液 1	40.0	40.0	30.0	28.9	17.7	17.7	17.7
	Disperbyk -167 (※1)					4.3		
	Disperbyk -174 (※1)						4.2	
	Disperbyk -6919 (※1)							3.7
PGMAc		18.0	18.0	26.0	29.9	36.8	36.9	37.4
合計		70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0

(※1): Disperbyk - 167、Disperbyk - 174、Disperbyk - 6919 ; ビックメー 社製樹脂型分散剤

40

【 0 1 3 4 】

50

【表 7】

顔料分散体		DY-1	DY-2	DY-3	DY-4	DB-1	DB-2	DV-1
顔料		PY-1	PY-2	PY-3	PY-4	PB-1	PB-2	PV-1
色素誘導体		A-1	A-1	A-1	A-1	A-4	A-4	A-4
組成 (部)	顔料	6.4	6.4	6.4	6.4	10.8	10.1	10.8
	色素誘導体	1.6	1.6	1.6	1.6	1.2	1.1	1.2
	アクリル樹脂溶液 1	60.0	60.0	60.0	60.0	40.0	28.9	40.0
	Disperbyk-167 (※1)							
	Disperbyk-174 (※1)							
	Disperbyk-6919 (※1)							
	PGMAc	2.0	2.0	2.0	2.0	18.0	29.9	18.0
合計		70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0

(※1): Disperbyk-167、Disperbyk-174、Disperbyk-6919; ビンケミー 社製樹脂型分散剤

10

【0135】

[実施例 1 ~ 17、比較例 1 ~ 4]

(緑色着色組成物(アルカリ現像型着色レジスト材)(RG-1 ~ 21)の作製)

表 8 ~ 10 に示す混合物を均一になるように攪拌混合した後、1 μm のフィルタで濾過して、緑色着色組成物(アルカリ現像型着色レジスト材)を得た。

【0136】

【表 8】

実施例 / 比較例		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
レジスト材		RG-1	RG-2	RG-3	RG-4	RG-5	RG-6	RG-7
組成 (部)	顔料分散体	顔料分散体 DG-1 (RG-1)						
		顔料分散体 DY-1 (PY-1)	24.0	43.2	37.6	20.0	16.0	13.3
		顔料分散体 DY-2 (PY-2)						
		顔料分散体 DY-3 (PY-3)						23.7
		顔料分散体 DY-4 (PY-4)						
		顔料分散体 DB-2 (PB-2)	45.2	29.7	34.3		51.7	21.0
		顔料分散体 DG-2 (PB-2-PY-1)				48.5		
		顔料分散体 DG-3 (PB-2-PY-1)						
		顔料分散体 DG-4 (PB-2-PY-1)						
		顔料分散体 DG-5 (PB-2-PY-1)						
	透明樹脂	アクリル樹脂溶液 1	3.2			4.7	6.3	3.4
		アロニクス M402	2.2	1.7	1.9	2.2	2.2	2.0
	モノマー	カヤラッド DPCA-30						
		カヤラッド DPCA-60						
	重合開始剤・増感剤	イルガキュア ONE-01	1.6	1.2	1.4	1.6	1.6	1.5
		イルガキュア ONE-02						
		ルシラン TIO						
		イルガキュア 379						
		イルガキュア 907						
		EAH-F						
	その他添加剤	カヤキュア DETX-S						
		レベリング剤溶液	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	溶剤	シクロヘキサン	13.1	1.0	5.3	14.8	16.6	24.3
		外キシプロピルアセテート	9.3	21.7	18.1	6.7	4.1	3.5
	合計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
顔料比率	式(1)で表される構造式を有する顔料 (A)		70%	46%	53%	53%	80%	36%
	顔料 (B)	PY-1 (C. I. Pigment Yellow 185)	30%	54%	47%	47%	20%	64%
		PY-2 (C. I. Pigment Yellow 129)						
		PY-3 (C. I. Pigment Yellow 150)						18%
		PY-4 (C. I. Pigment Yellow 138)						
	その他の顔料	PG-1 (C. I. Pigment Green 7)						
合計			100%	100%	100%	100%	100%	100%

20

30

【0137】

【表 9】

実施例 / 比較例			実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14
レジスト材			RG-8	RG-9	RG-10	RG-11	RG-12	RG-13	RG-14
組成 (部)	顔料分散体	顔料分散体 DG-1 (PG-1)							
		顔料分散体 DY-1 (PY-1)	25.9	30.4	20.0	20.0	20.0	20.0	
		顔料分散体 DY-2 (PY-2)		4.0					
		顔料分散体 DY-3 (PY-3)							
		顔料分散体 DY-4 (PY-4)	19.2						
		顔料分散体 DB-2 (IB-2)	23.3	36.9					
		顔料分散体 DG-2 (IB-2+PY-1)			48.5	48.5	48.5		
		顔料分散体 DG-3 (IB-2+PY-1)						48.5	
		顔料分散体 DG-4 (IB-2+PY-1)							
		顔料分散体 DG-5 (IB-2+PY-1)							
	透明樹脂	アクリル樹脂溶液 1		0.6	3.9	3.9	10.4	2.8	4.7
		アロニクス M402	2.0	2.0	2.2	2.2			2.2
	モノマー	カヤラッド DPCA-30						1.2	
		カヤラッド DPCA-60						1.2	
	重合開始剤・増感剤	イルガキュア OXE-01	1.5	1.5					1.6
		イルガキュア OXE-02					0.2		
		ルシリン TPO			0.2			0.2	
		イルガキュア 379			0.9	1.2	0.2	0.9	
		イルガキュア 907			0.7			0.7	
		EAB-F					0.2		
	その他の添加剤	カヤキュア DETX-S			0.4				
		レベリング剤溶液	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	溶剤	シクロヘキサノン		16.0	15.5	15.5	10.3	16.1	14.8
		PGMAc	26.6	7.2	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
顔料比率	式(1)で表される構造式を有する顔料 (A)		合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	顔料 (B)	IB-2	3%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
		PY-1 (C. I. Pigment Yellow 185)	2%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
		PY-2 (C. I. Pigment Yellow 139)		4%					
		PY-3 (C. I. Pigment Yellow 150)							
		PY-4 (C. I. Pigment Yellow 138)	3%						
	その他の顔料	PG-1 (C. I. Pigment Green 7)							
		合計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

10

【0138】

【表 10】

20

実施例 / 比較例		実施例 15	実施例 16	実施例 17	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
レジスト材		RG-15	RG-16	RG-17	RG-18	RG-19	RG-20	RG-21
組成 (部)	顔料分散体	顔料分散体 DG-1 (RG-1)			48.0	51.7	31.9	49.3
		顔料分散体 DY-1 (PY-1)	20.0	20.0	2.6	26.5	15.3	30.1
		顔料分散体 DY-2 (PY-2)				4.6	3.3	2.7
		顔料分散体 DY-3 (PY-3)						
		顔料分散体 DY-4 (PY-4)			54.8			
		顔料分散体 DB-2 (IB-2)			6.9			
		顔料分散体 DG-2 (IB-2+PY-1)						
		顔料分散体 DG-3 (IB-2+PY-1)						
		顔料分散体 DG-4 (IB-2+PY-1)	48.5					
		顔料分散体 DG-5 (IB-2+PY-1)		48.5				
	透明樹脂	アクリル樹脂溶液 1	4.7	4.7		0.4	8.3	10.8
		アロニクス M402	2.2	2.2	2.0	2.4	2.5	2.9
	モノマー	カヤラッド DPCA-30						2.4
		カヤラッド DPCA-60						
	重合開始剤・増感剤	イルガキュア OXE-01	1.6	1.6	1.5	1.7	1.8	2.0
		イルガキュア OXE-02						1.7
		ルシリン TPO						
		イルガキュア 379						
		イルガキュア 907						
		EAB-F						
	その他の添加剤	カヤキュア DETX-S						
		レベリング剤溶液	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	溶剤	シクロヘキサノン	14.8	14.8	30.7		0.7	3.2
		PGMAc	6.7	6.7		15.0	15.0	15.0
	合計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
顔料比率	式(1)で表される構造式を有する顔料 (A)		IB-2	5%	5%	1%		
	顔料 (B)	PY-1 (C. I. Pigment Yellow 185)	4%	4%	3%	23%	14%	34%
		PY-2 (C. I. Pigment Yellow 139)			4%	3%	3%	23%
		PY-3 (C. I. Pigment Yellow 150)						
		PY-4 (C. I. Pigment Yellow 138)			83%			
	その他の顔料	RG-1 (C. I. Pigment Green 7)				73%	8%	63%
		合計	100%	100%	100%	100%	100%	100%

30

【0139】

表 8 ~ 10 中の略語について以下に示す。

40

光重合開始剤・増感剤；チバ・ジャパン社製「イルガキュア OXE-01」、「イルガキュア OXE-02」、「イルガキュア 907」、「イルガキュア 379」

保土ヶ谷化学社製「EAB-F」、BASF社製「ルシリンTPO」、日本化薬社製「カヤキュア DETX-S」

モノマー；東亜合成株式会社製「アロニクスM402」、日本化薬社製「KAYARAD DPCA-30」、「KAYARAD DPCA-60」

レベリング剤溶液；東レ・ダウコーニング社製「FZ-2122」（不揮発分100重量%）1部をシクロヘキサノン99部で希釈した溶液

【0140】

[実施例18~36、比較例5~8]

50

(緑色フィルタセグメント (F G - 1 ~ 2 3) の作製)

ガラス基板上にブラックマトリクスをパターン加工し、該基板上にスピンコーターで表 8 ~ 1 0 に示す緑色着色組成物を塗布し、緑色着色組成物の被膜を形成した。該被膜にフォトマスクを介して、超高圧水銀ランプを用いて $150\text{ mJ} / \text{cm}^2$ の紫外線を照射した。次いで炭酸ナトリウム 0 . 1 5 重量 % 炭酸水素ナトリウム 0 . 0 5 重量 % 陰イオン系界面活性剤 (花王社製「ペリレックス N B L」) 0 . 1 重量 % 及び水 9 9 . 7 重量 % からなるアルカリ現像液によりスプレー現像して未露光部分を取り除いた後、イオン交換水で洗浄し、この基板を 2 3 0 で 2 0 分加熱して、表 1 1 に示す膜厚の緑色フィルタセグメント (F G - 1 ~ 2 3) を形成した。

【 0 1 4 1 】

(色度膜厚評価)

実施例および比較例で得られた緑色フィルタセグメント (F G - 1 ~ 2 3) について、有機 E L 素子 (E L - 1) と組み合わせたときの色度、膜厚を表 1 1 に示す。

【 0 1 4 2 】

【 表 1 1 】

	No.	緑色着色組成物	x(EL-1)	y(EL-1)	Y(EL-1)	膜厚 μm	塗布ムラ
実施例 18	FG-1	RG-1	0.177	0.700	30.4	1.60	△
実施例 19	FG-2	RG-2	0.215	0.700	33.0	1.67	△
実施例 20	FG-3	RG-3	0.207	0.700	33.2	1.54	△
実施例 21	FG-4	RG-4	0.207	0.700	33.2	1.54	○
実施例 22	FG-5	RG-2	0.205	0.710	30.1	1.90	△
実施例 23	FG-6	RG-1	0.211	0.650	39.2	1.07	△
実施例 24	FG-7	RG-5	0.150	0.700	26.2	1.96	△
実施例 25	FG-8	RG-6	0.227	0.700	31.5	2.03	△
実施例 26	FG-9	RG-7	0.206	0.700	33.1	1.83	△
実施例 27	FG-10	RG-8	0.206	0.700	33.2	2.29	△
実施例 28	FG-11	RG-9	0.209	0.700	32.4	1.47	△
実施例 29	FG-12	RG-10	0.207	0.700	33.2	1.49	○
実施例 30	FG-13	RG-11	0.208	0.700	33.2	1.54	○
実施例 31	FG-14	RG-12	0.207	0.700	33.1	1.60	○
実施例 32	FG-15	RG-13	0.207	0.700	33.1	1.58	○
実施例 33	FG-16	RG-14	0.207	0.700	33.4	1.49	○
実施例 34	FG-17	RG-15	0.208	0.700	33.3	1.51	○
実施例 35	FG-18	RG-16	0.208	0.700	33.5	1.48	○
実施例 36	FG-19	RG-17	0.231	0.670	35.0	4.71	△
比較例 5	FG-20	RG-18	0.207	0.700	31.7	1.49	○
比較例 6	FG-21	RG-19	0.177	0.700	27.8	1.90	○
比較例 7	FG-22	RG-20	0.215	0.700	32.6	1.80	○
比較例 8	FG-23	RG-21	0.207	0.700	32.5	2.00	○

【 0 1 4 3 】

(塗布ムラの評価)

それぞれの緑色着色組成物を仕上がり膜厚が表 1 1 に記載した値となる条件にて $360\text{mm} \times 465\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ のガラス基板上にスピンコートし、0.5Torrまで減圧して乾燥させた。この基板を暗室にてナトリウムランプの光を透過させて塗布ムラを下記の基準により目視評価した。評価結果を表 1 1 に示す。

：ムラが観察されず良好なレベル。

：塗膜中心部が若干厚く見えるが、実用可能なレベル。

×：塗膜中心部の盛り上がりが大きく、実用には適さないレベル。

【 0 1 4 4 】

緑色着色組成物 (R G - 1 8 ~ 2 1) を用いて作製した比較例 5 ~ 8 の緑色フィルタセグメント (F G - 2 0 ~ 2 3) を、それぞれ色度座標 (x、y) が同等となる実施例 1 8 ~ 2 0 の緑色フィルタセグメント (F G - 1 ~ 3) と比較すると、色度座標 (x、y) が同等のときに式 (1) で表される構造式を有する顔料 (A) である青色処理顔料 (P B - 2) と黄色顔料 (B) とを含む緑色着色組成物からなる (F G - 1 ~ 3) の明度 Y が大きい値となった。

特に、式 (1) で表される構造式を有する顔料 (A) と黄色顔料 (B) の比率が 75 : 25 ~ 20 : 80 の範囲内である緑色着色組成物 (R G - 2 ~ 4、7 ~ 1 6) を用いて形成された

10

20

30

40

50

実施例 19 ~ 23、実施例 26 ~ 35 の緑色フィルタセグメント (FG - 2 ~ 6、FG - 9 ~ 18) については着色パターンの膜厚が $3.5\mu\text{m}$ 未満で色度座標 (x、y) が 0.180×0.225 、 0.650×0.715 を満たし、特に良好な色再現性であった。

また、(PB - 2) の分散体 (DB - 2) と (PY - 1) の分散体 (DY - 1) を混合することにより得られた (RG - 1 ~ 3、RG - 5、6) と、(PB - 2) と (PY - 1) を共に分散した分散体 (DG - 2 ~ 5) を用いて得られた (RG - 4、RG - 10 ~ 16) の塗布ムラを比較すると、顔料 (A) と黄色顔料 (B) とを共に分散した分散体 (RG - 4、RG - 10 ~ 16) の流動性が優れているため塗布ムラが良好であった。

【0145】

(カラーフィルタの作製)

(青色着色組成物 (RB - 1)、赤色着色組成物 (RR - 1) の作製)

表 12 および表 13 に示すような組成、配合量 (重量部) に変更した以外は、実施例 1 と同様にして青色着色組成物 (RB - 1)、赤色着色組成物 (RR - 1) を作製した。

【0146】

【表 12】

レジスト材		RB-1
組成 (部)	顔料分散体	顔料分散体 DB-1 (B15:6)
		顔料分散体 DV-1 (V23)
	透明樹脂	アクリル樹脂溶液 2
	モノマー	アロニクス M402
	重合開始剤・増感剤	イルガキュア OXE-01
	溶剤	PGMAc
		合計
		100.0
顔料比率		Pigment. Blue 15:6
		Pigment. Violet 23
		合計
		30%
		70%
		100%

【0147】

【表 13】

レジスト材		RR-1
組成 (部)	顔料分散体	顔料分散体 IR-1 (R177)
		顔料分散体 IR-2 (R179)
	透明樹脂	アクリル樹脂溶液 2
	モノマー	アロニクス M402
	重合開始剤・増感剤	イルガキュア OXE-01
	その他添加剤	レベリング剤溶液
	溶剤	PGMAc
		合計
		100.0
顔料比率		Pigment. Red 177
		Pigment. Red 179
		合計
		50%
		50%
		100%

【0148】

表 12 および表 13 中の略語について以下に示す。

- ・光重合開始剤；チバ・ジャパン社製「イルガキュア OXE - 01」
- ・モノマー；東亞合成株式会社製「アロニクス M402」
- ・レベリング剤溶液；東レ・ダウコーニング社製「FZ - 2122」（不揮発分 100 重量%）1 部をシクロヘキサノン 99 部で希釈した溶液

【0149】

ガラス基板上にブラックマトリクスをパターン加工し、該基板上にスピンコーターで赤色着色組成物 (RR - 1) を白色有機 EL 光源 (EL - 1) において (以下、緑色、青色にも用いる) 着色被膜を形成した。該被膜にフォトマスクを介して、超高圧水銀ランプを用いて $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射した。次いで 0.2 重量% の炭酸ナトリウム水溶液

からなるアルカリ現像液によりスプレー現像して未露光部分を取り除いた後、イオン交換水で洗浄し、この基板を230℃で20分加熱することにより、 $x = 0.665$ 、 $y = 0.326$ となる赤色フィルタセグメントを形成した。

同様にして、緑色着色組成物(RG-4)を用いて $x = 0.207$ 、 $y = 0.700$ となるように、青色着色組成物(RB-1)を用いて $x = 0.140$ 、 $y = 0.060$ になるような緑色フィルタセグメント、青色フィルタセグメントを形成して、カラーフィルタを得た。

【0150】

本発明における緑色着色組成物を用いると、白色有機EL光源(EL-1)を用いた場合に、広い色度範囲において色濃度、および色純度、透明性に優れた緑色フィルタセグメントを有するカラーフィルタを作製することが可能であった。

10

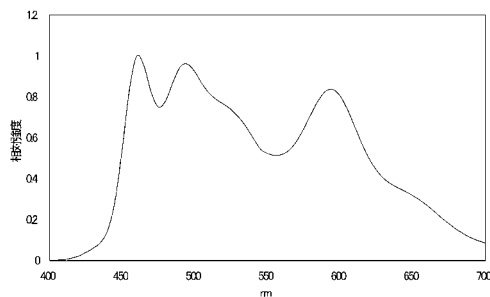
【0151】

(カラー表示装置の作製)

上記のようにしてガラス基板等に並置して作製されたRGBのカラーフィルタ層上に、それぞれITO電極層と白色有機EL光源(EL-1)を載せ、カラー表示装置を作製した。

本発明における緑色着色組成物を用いて形成したカラー表示装置は、白色有機EL光源を用いたカラー表示装置において、高い明度と広い色再現領域が可能であった。

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 3 F	7/004	(2006.01)	G 0 3 F	7/004	5 0 5
H 0 5 B	33/12	(2006.01)	H 0 5 B	33/12	E
H 0 1 L	51/50	(2006.01)	H 0 5 B	33/14	A
C 0 9 B	47/10	(2006.01)	C 0 9 B	47/10	
C 0 9 B	67/22	(2006.01)	C 0 9 B	67/22	F

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 5 9 9 0 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 2 1 0 8 7 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 3 1 6 2 4 4 (J P , A)
 米国特許第 0 7 6 2 8 8 4 9 (U S , B 1)
 特開昭 5 7 - 0 9 0 0 5 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 1 9 2 6 6 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 2 8 7 9 2 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 0 6 4 9 9 4 (J P , A)
 特表 2 0 1 2 - 5 0 7 7 4 3 (J P , A)
 特表 2 0 1 2 - 5 0 7 5 9 5 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 C 0 9 B 1 / 0 0 - 6 9 / 1 0
 G 0 2 B 5 / 0 0 - 5 / 3 2
 G 0 2 F 1 / 0 0 - 1 / 3 9
 G 0 3 F 7 / 0 0 4
 H 0 1 L 5 1 / 5 0
 H 0 5 B 3 3 / 1 2
 C A p l u s / R E G I S T R Y (S T N)